

Die Arbeiten und Maschinenanlagen am St. Gotthard-Tunnel.

Von

Christoph Klar,

k. k. Hauptmann der Geniewaffe.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 11, 12 und 13.)

(Schluss.)

Das Maschinen-System, welches am St. Gotthard zur Ausarbeitung des Tunnels angewendet wird, ist dem Wesen nach gleich jenem, welches man zuerst beim Mont-Cenis-Tunnel benützte und das bis nun allein die Ausführung derartiger, so grosser Tunnels ermöglicht. Dieses System charakterisirt sich durch Anwendung von Bohrmaschinen als Arbeitsmaschinen und Benützung von comprimierter Luft als Transmission.

Eine solche Transmission erfordert die vorübergehende Umformung der Natur der mechanischen Kraft. Es wird nämlich die „actuelle Energie“ des Motors durch Einschaltung von Zwischen-Arbeitsmaschinen, d. i. den Compressoren, in „potentielle Energie“ (Spannung der Luft) umgewandelt, welche sich wieder am Ort der Bestimmung, wo selbe als zweiter Motor auftritt, in „actuelle Energie“ umändert, in welcher Form die mechanische Kraft den definitiven Arbeitsmaschinen übergeben wird.

Das Ergebniss bei einem derartigen System ist offenbar das Product aus vier partiellen Ergebnissen, nämlich jenen des Motors, der Zwischen-Arbeitsmaschinen, der Canalisation und des zweiten Motors.

Beim St. Gotthard-Tunnel sind Wasserfälle die ursprünglichen Motoren und Bohrmaschinen bilden die definitiven Arbeitsmaschinen.

Im Nachfolgenden werden wir die Theile des Systems mit Ausschluss der Bohrmaschinen, welche wir schon auseinanderzusetzen, besprechen.

I. Provisorische Anlage.

Da die Herstellung der in Aussicht genommenen definitiven Anlage für die Comprimierung der Luft voraussichtlich längere Zeit beanspruchen musste, man aber im Interesse des Fortschrittes der Arbeiten die mechanische Bohrung baldigst an Stelle der Handarbeit setzen wollte, so beschloss man, in der Zwischenzeit mit einer provisorischen Compressions-Anlage sich zu behelfen.

Dieses provisorische System bestand an der Nordseite aus zwei nassen Compressoren, welche mit zwei gekuppelten, horizontalen Dampfmaschinen derartig in Verbindung waren, dass die verlängerten Kolbenstangen der letzteren zugleich die Träger der Pumpenkolben bildeten. Ein Schwungrad von 5.1^m Durchmesser und einem Gewichte von 6500 Kilogrammen glich die grösseren Unregelmässigkeiten in der Bewegung aus. Die Dampfmaschinen speiste man anfänglich aus einem alten Locomotiv-Kessel, und erst später stellte man hiezu noch einen zweiten Kessel auf.

Die Dampfmaschinen waren für veränderliche Ex-

pansion nach System Meyer eingerichtet; ihre Cylinder hatten 0.50^m Durchmesser und gestatteten einen Kolbenhub von 1.2^m. Die Compressoren sind jenen, welche man am Mont-Cenis-Tunnel verwendete*), fast ganz gleich, weshalb deren Beschreibung übergangen wird, — bemerkt sei nur, dass der Kolben-Durchmesser 0.45^m beträgt. — Mit einem solchen Compressor ist man im Stande, bei einem effectiven Dampfdrucke von 3 Atmosphären im Dampfkessel und bei $\frac{1}{3}$ Füllung des Dampfcylinders die Luft auf $3\frac{1}{2}$ Atmosphären zu comprimiren. Unter diesen Verhältnissen und bei $12\frac{1}{2}$ Touren per Minute geben die Dampfmaschinen einen Effect von circa 35 Pferdekraften.

Die comprimirt Luft wird zunächst in ein cylindrisches Reservoir von 8.9^m Länge und 1.5^m Durchmesser geleitet, wo die Trennung der comprimirt Luft von dem mitgerissenen Wasser erfolgt, und erstere wird sodann mittelst einer gusseisernen Röhrenleitung in den Tunnel bis auf etwa 9^m vor Ort geführt. Die Röhren dieser Leitung, welche im Tunnel auf dessen Sohle liegen, übergehen von einem anfänglichen Durchmesser von 0.2^m auf 0.1^m und schliesslich auf 0.065^m Weite.

An der Südseite war die provisorische Anlage ganz analog jener an der Nordseite.

Die provisorische Anlage an der Nordseite war vom 3. April bis 8. October 1873, jene an der Südseite vom 24. Juni bis 5. November 1873 ununterbrochen in Thätigkeit, von da ab blos in Reserve. Gegenwärtig gedenkt man zur Vermehrung des Quantums an comprimirt Luft die provisorischen Compressoren erneuert in Betrieb zu setzen, wird jedoch statt der Dampfmaschinen an der Nord- und Südseite je eine Wassersäulmaschine verwenden.

II. Definitive Anlage.

Bei den getroffenen Dispositionen für die ziemlich umfangreichen definitiven Anlagen nahm man folgende von Professor Colladon gestellte Anforderungen als maassgebend an:

1. Die Verbindung zwischen Kraftmaschinen und Compressoren muss in einfachster Weise hergestellt werden, damit bei der Uebertragung der motorischen Kraft so wenig als möglich Verluste sich ergeben.

2. Die Anordnung soll derart sein, dass die einzelnen Kraftmaschinen sich ersetzen und ergänzen können.

Demnach hatte man sich zunächst für Pumpen mit kurzem Hube und schneller Bewegung, ferner für eine derartige gruppenweise Aufstellung der Pumpen entschlossen, dass man die einzelnen Transmissions-Wellen nach Belieben mit einander verbinden konnte. Um überdies Schwungräder entbehrlich zu machen, stellte man die Verbindung zwischen den Kolben der Pumpen und den Transmissions-Wellen so her, dass eine ziemliche Compensirung der Widerstände in den einzelnen Wellen stattfinden konnte.

Die Anwendung verschiedener Kraftmaschinen an bei-

*) Eine Beschreibung und Zeichnung dieser Compressoren enthält auch die „Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins“ im Jahrgang 1864, Seite 29.

den Tunnelmündungen machte etwas verschiedene Detailanordnungen nöthig.

An der Nordseite stellte man 5 Gruppen von je 3 Colladon'schen Luftcompressoren und 4 Girard'schen Turbinen mit horizontaler Achse derart auf, dass je eine Turbine sich rückwärts und in der Mittellinie von zwei Compressoren-Gruppen befindet. Eine Compressoren-Gruppe mit der zugehörigen Turbine ist in Fig. 3, Blatt 12 dargestellt. Zwischen den horizontalen Achsen *F* der einzelnen Turbinen *E* sind Wellen *I* eingeschaltet, welche mit den Achsen *F* bei *K* gekuppelt werden können und mit 2 an den Enden angeordneten Räderpaaren *G, H* die motorische Kraft auf die zu ihnen parallel gelegten, dreifach gekröpften Wellen *L* übertragen. Die Kröpfungen, welche unter 120° verstellt sind, nehmen die Bläuelstangen *M* der Compressoren *R* auf.

Turbinen und Compressoren befinden sich in einem grösseren Gebäude, in dessen Verlängerung 4 cylindrische schmiedeiserne Luftreservoirs von je 9^m Länge und 1.65^m Durchmesser unter Dach aufgestellt sind.

An der Südseite sind 4 Tangential-Räder und 5 Gruppen von je 3 Colladon'schen Compressoren in einem Gebäude untergebracht (Fig. 1, Blatt 11*). Die rotirende Bewegung der verticalen Turbinen-Achsen *F* (Fig. 5, Blatt 11) wird mittelst der conischen Räderpaare *G, H* auf die horizontalen Wellen *I* übertragen, welche beiderseits mit eingeschalteten dreifach gekröpften Wellen gekuppelt werden können. Ansonsten entspricht die Anordnung ganz jener an der Nordseite.

In neuester Zeit setzte man auf jede Achse der Tangential-Räder noch eine Girard'sche Turbine, so dass jede der 4 verticalen Achsen 2 hydraulische Kraftmaschinen trägt. Hiedurch und indem das untere Maschinen-System vom Wasser der Tremola, das obere vom Wasser des Tessin getrieben wird, ist eine gegenseitige Unterstützung, respective Ersetzung der beiden Systeme ermöglicht und die Unabhängigkeit von Röhrenbrüchen, Wassermangel und dergleichen, welche bei der einen oder anderen Leitung vorkommen könnten, wenigstens nahezu erreicht. Von der Supplementar-Anlage fehlen Skizzen und Details.

Auch an dieser Seite sind 4 Luftreservoirs von je 16.5 Cubikmeter Inhalt an das Turbinen-Gebäude anschliessend aufgestellt (Fig. 1, Blatt 11).

Die comprimirte Luft wird beiderseits durch gusseiserne Röhrenleitungen aus den Reservoirs in den Tunnel bis auf etwa 9^m vor Ort geführt. Die Röhren sind mit Flantschen versehen; mit zwischen letzteren gelegten Kautschukringen wird eine völlig dichte Verbindung hergestellt.

Compressoren.

Obwohl die Resultate, welche beim Mont-Cenis-Tunnel

*) In dieser Figur sind nur 3 Tangential-Räder und 3 Compressoren-Gruppen verzeichnet und der Platz für das vierte Rad und die zugehörige Compressoren-Gruppe angedeutet. Die 5. Compressoren-Gruppe wurde neben der 4. aufgestellt, und man musste hiefür das Compressoren-Gebäude verlängern.

mit den sogenannten nassen Compressoren sich ergaben, im Allgemeinen zufriedenstellende waren, so zeigten sich doch einige Uebelstände, welche Favre zur Annahme eines andern Systems von Compressoren bewogen. Der grösste Nachtheil, der den nassen Compressoren anhaftet, ist wohl derjenige, dass bei denselben die hin und her zu bewegend Massen (nebst Kolben eine hohe Wassersäule etc.) sehr bedeutend sind, was eine langsame Bewegung des Kolbens bedingt, wenn man eine nur halbwegs ökonomische Leistung erzielen will. Dieser Umstand erfordert einerseits verhältnissmässig voluminöse Pumpen, welche viel Kosten verursachen und viel Raum benöthigen. Andererseits gehören langsam wirkende Motoren dazu, während gerade bei grossen Tunneln, welche mächtige Gebirge durchstechen, kleine Wassermengen mit grossen Gefällen zur Verfügung stehen; für solche sind aber nur schnelllaufende Turbinen ökonomisch und vortheilhaft, so dass sich bei Anwendung von nassen Compressoren die Nothwendigkeit zur Einschaltung einer Reihe von Räderübersetzungen ergibt, welche bekanntlich ziemliche Effectverluste hervorrufen.

Beim Mont-Cenis-Tunnel, wo das zu bewegend Wasserquantum zu Modane mehr als 2600 Kilogramm, zu Bardonnèche gegen 2000 Kilogramm betrug, wurde constatirt, dass man die Geschwindigkeit von 8 Touren per Minute nicht überschreiten durfte, ohne bedeutende Störungen hervorzurufen. Die viel kleineren Pumpen der provisorischen Anlagen zu Göschenen und Airolo gestatten bei einem zu bewegend Wasserquantum von circa 600 Kilogramm eine grösste Geschwindigkeit von 14 bis 15 Touren per Minute.

Ein weiterer belangreicher Uebelstand ist der, dass das grosse bei den nassen Pumpen in Bewegung gesetzte Wasserquantum bei der Abkühlung der Luft nur wenig wirksam ist, indem dies nur durch die feuchten Seitenwände und die Wasseroberfläche geschieht. Zudem zeigen directe Erfahrungen, dass die Luft im Innern des Cylinders um einige Grade wärmer als beim Austritte ist, dass also die Abkühlung nicht während der Compression erfolgt, wie dies gerade im Interesse der Oekonomie an Arbeit gelegen wäre.

Die Erkenntniss der berührten Mängel hat dahin geführt, trockene Compressoren fürzuwählen, die aber vermöge besonderer Einrichtungen einem eigenen neuen Systeme angehören. Der Erfinder dieser neuen Compressoren ist Professor Colladon in Genf, von welchem bekanntlich die Idee der Anwendung der comprimirt Luft als Motor für die Bohrmaschinen ausging. Colladon gab schon im Jahre 1852 Pumpen von dem Wesen nach gleicher Construction an, deren Details er aber seither wesentlich verbesserte.

Das Princip der Colladon'schen Luftcompressoren besteht darin, dass dieselben gestatten, die Luft oder ein Gas während einer selbst beträchtlichen Compression und bei einer sehr grossen Geschwindigkeit des Kolbens, ohne Einführung von Wasser in den Comprimirungsraum, kühl

zu halten. Erreicht wird dies dadurch, dass man sowohl die geriebenen als die reibenden Flächen der Pumpe (welche aus Bronze oder Eisen bestehen) in innigen Contact mit kaltem Wasser bringt. Es findet nun zunächst ein Ausgleich der Temperaturen zwischen dem Kühlwasser und Eisen oder Bronze und weiterhin zwischen den letzteren Körpern und der Luft statt. Theoretisch lassen sich die Ausgleichs-Temperaturen, welche bekanntlich von der specifischen Wärme und dem Leitungsvermögen der Körper abhängen, genau ermitteln; die in Wirklichkeit aber eintretenden Verhältnisse, insbesondere die schlechte Leitungsfähigkeit der Luft, modificiren zwar die auf theoretischem Wege sich ergebenden Resultate, die Kühlung wird jedoch immerhin, wie dies die Erfahrung genügend constatirte, eine ganz bedeutende sein.

Wenn eine vollständig trockene Comprimirung nicht gefordert wird, so kann man mittelst Einspritzen von Wasser auch eine Kühlung während der Comprimirung hervorbringen, wodurch der Nutzeffect dieser Maschinen offenbar gesteigert wird.

Mit Compressoren dieses Systems comprimirt man die Luft auf 7, wenn nöthig auf 10 Atmosphären. In wie weit diese Pumpen den an dieselben gestellten Erwartungen entsprechen, welchen Einfluss namentlich der bei denselben nicht ganz zu vermeidende schädliche Raum ausübt, müssen erst genaue Messungen über deren Ergebniss darthun.

Compressoren zu Airolo.

Die Figuren 2, 3, 4, Blatt 11, welche einen solchen Compressor darstellen, zeigen, dass derselbe dem Wesen nach eine Saug- und Druckpumpe ist*).

Zur Kühlung der sich reibenden Körper sind nachfolgende Anordnungen getroffen. Sowohl der Cylinder *R* als die Deckel sind doppelt und es wird in den Zwischenräumen ein continuirlicher Strom kalten Wassers unterhalten, welches durch die Röhren *U* zugeführt wird. Der Kolben *P* und die nach rückwärts verlängerte Kolbenstange *N* sind hohl. In der Höhlung der Kolbenstange, welche einen Durchmesser von 0.06^m hat, ist eine an beiden Enden offene, kupferne Röhre *OO* von 0.04^m äusserem Durchmesser centrisch befestigt, so dass letztere der Bewegung der Kolbenstange stets folgen muss. Ein auf der kupfernen Röhre aufgesetzter Ring *O'* trennt den Raum zwischen Kupferröhre und der inneren Wand der Kolbenstange in zwei Theile, welche durch je 3 unmittelbar vor und hinter dem Ringe *O'* befindliche Löcher mittelst der Höhlung des Kolbens communiciren. Auch letztere ist durch eine auf die Kolbenstange aufgesetzte dünne Scheibe in 2 mit einander communicirende Räume abgetheilt. Das eine Ende der Kupferröhre ist durch eine Stopfbüchse mit der fixen Röhre *Q* in Verbindung. Das Kühlwasser, welches durch die Röhre *Q* zugeführt wird, tritt in das Innere der Röhre *O*, strömt sodann in den Raum zwischen der Röhre *O* und

der Kolbenstange bis zum Ring *O'*, welcher das Wasser nöthigt, in das Innere des Kolbens zu treten, von wo es durch den erwähnten Zwischenraum und die seitliche Röhre *Q'* austritt.

Diese Vorrichtungen werden ausschliesslich dann benützt, wenn man die comprimirte Luft trocken erhalten will. Wird dies nicht verlangt, so bedient man sich, um die Abkühlung vollständiger und die reibenden Flächen des Kolbens und der Stange schlüpfriger zu machen, der an beiden Enden des Cylinders befestigten Wasser-Injectoren. Die Injectoren können in 1 bis 2 Minuten untersucht und gereinigt werden.

Das Injections-Wasser wird zuerst, da es feinen granitischen Sand enthält, welcher eine grosse Abnützung der Dichtungen hervorrufen würde, zwei Mal, und zwar durch den Sandfilter *m* und den Filter *n* (Fig. 1, Blatt 11) aus Eisenblech, gereinigt, dann durch die Pumpen *d* mittelst der Röhren *V* den Injectoren zugeführt. Bei *e* sind Luftreservoirs speciell für die Pumpen *d* angeordnet.

Das Quantum des eingespritzten Wassers ist im Allgemeinen $\frac{1}{1000}$ jenes der eingesaugten Luft. Für die gleiche Quantität comprimierter Luft bei gleichem Drucke und gleicher Temperatur verlangen diese Pumpen nur $\frac{1}{4}$ derjenigen Wassermenge, welche man nassen Compressoren zuführen muss. Das Wasser wird mittelst einer 6^{cm} weiten Röhre dem Ende der grossen Wasserleitung entnommen.

Die Ventile *S, S'* hat man so angeordnet, dass die schädlichen Räume auf ein Minimum reducirt sind. Für den gleichen Zweck erhält der Kolben einen derartigen Hub, dass er vom Deckel beim Ende seiner Bewegung nur 6^{mm} absteht. Die Oeffnungen der beiden Saugventile repräsentiren eine Fläche von 0.0173^m, das ist nahezu $\frac{1}{10}$ der Querschnittsfläche des Cylinders. Da die mittlere Geschwindigkeit des Kolbens 1.35^m beträgt, so dringt die gesaugte Luft mit einer mittleren Geschwindigkeit von 13 bis 14^m in den Cylinder.

Die comprimirte Luft gelangt durch die Röhren *tt* in die 4 Luftreservoirs, wo die Absonderung des mitgeführten Wassers erfolgt.

Bei diesen Compressoren beträgt der innere Durchmesser der Cylinder 0.46^m, der Durchmesser der Kolbenstange 0.10^m, der Kolbenhub 0.45^m.

Compressor zu Göschenen.

Die Gesamtanordnung und die hauptsächlichsten Details der an der Nordseite etablirten Compressoren (Fig. 2 und 1, Blatt 12) sind analog jenen, welche sich auf der Südseite befinden. Auch bei den Pumpen zu Göschenen hat man die Circulation des Wassers im Innern der Kolbenstange und des Kolbens adoptirt, doch ist die Kühlung des letzteren vermehrt, indem man auch auf dessen Oberfläche eine Wassercirculation anordnete. Letztere ist dadurch bewirkt, dass man Wasser durch eine Oeffnung aus dem Innern des Kolbens in den Raum zwischen den 2 Bronceeringen führt, welche sich in Falzen auf der Oberfläche des Kolbens befinden und die Dichtung des letzteren vermitteln.

*) Die Compressoren zu Airolo wurden von der Firma Escher, Wyss & Comp. geliefert.

Indem man Wasser, welches sich unter einem höheren Drucke als die comprimirt Luft befindet, benützt, so dringt es in das Innere des Cylinders und kühlt demnach die Luft während der Compression selbst ab. Hierbei ersetzt das Wasser zugleich die Kolbenliderung und kühlt ausserdem beständig die anschliessenden Wände.

Dieses Detail rührt von Roy & Comp. in Vevey her, welche Firma die Compressoren für Göschenen lieferte.

Das Injections-Wasser wird der grossen Wasserleitung entnommen und steht sonach unter einem genügenden Druck, um den Widerstand der Luft bei gewöhnlicher Comprimierung zu überwinden. Bei grösserem Compressionsgrad muss der Druck des Wassers vermehrt werden, wofür eine in der Nähe jeder Compressions-Gruppe aufgestellte kleine Druckpumpe *d* (Fig. 1, Blatt 12) dient. Die Pumpe erhält ihre Bewegung durch eine Riemen-Transmission von der Welle *I* und liefert bei einer Geschwindigkeit von 26 Touren per Minute 2 Liter Wasser per Secunde. Das Injections-Wasser wird in dem Filtrir-Reservoir *n* gereinigt, woselbst man es zwingt, drei übereinander liegende Siebe aus Eisenblech zu passiren, die nach ihrer Lage von unten nach oben Löcher haben, deren Durchmesser abnehmen.

Aus den Pumpen, welche gleichfalls doppelt wirkend sind, gelangt die comprimirt Luft gemischt mit dem eingespritzten Wasser mittelst der Röhre *t* (Fig. 2, Blatt 12),

an der eine automatisch verschliessbare Klappe angeordnet ist, in das Reservoir *X*, wo sich das Wasser von der Luft abscheidet. Ein in der Nähe des Bodens placirter Hahn, der mittelst eines kupfernen, sphärischen Schwimmers bei einem bestimmten Wasserstand geöffnet und beim Fallen des Wassers wieder geschlossen wird, ermöglicht zeitweilig ein Abfliessen des abgeschiedenen Wassers. Damit der Schwimmer durch die herabfallenden Wassertheile in seinen Functionen nicht gestört werde, wird das Wasser durch einen über dem Schwimmer befindlichen Conus aus Eisenblech gegen die Seitenwände des Reservoirs geleitet; die comprimirt Luft passirt den Conus und gelangt mittelst der Röhre *T* (Fig. 3, Blatt 12) in die grossen Sammelreservoirs.

Der innere Durchmesser des Cylinders beträgt 0.420^m, der Kolbenhub 0.650^m.

In nächster Zeit werden einige kleine Compressoren aufgestellt, welche die Luft auf 12 Atmosphären comprimiren werden, mit der man die auf dieser Seite in Verwendung stehende Locomotive zu speisen gedenkt*).

Nachstehende Tabelle gibt Aufschlüsse über die theoretischen Ergebnisse der am Mont-Cenis in Verwendung gestandenen und am St. Gotthard-Tunnel in Betrieb stehenden Compressoren, aus der allerdings nur zu entnehmen ist, wie ausserordentlich compendiös die Colladon'schen Compressoren sind.

Volumen der eingesaugten Luft bei mittlerer Geschwindigkeit	Mont-Cenis		St. Gotthard		
	Bardonèche	Modane	Provisorische Compressoren	Definitive Compressoren	
				Göschenen	Airolo
a) per Kolbenhub einer Pumpe Liter	424	305	180	87.55	71
b) für die Pumpen einer Gruppe und per Minute "	11.872	8.540	10.440	42.024	36.210
c) für sämtliche Gruppen und per Minute "	83.104	51.240	10.440	210.120	181.050
d) Fläche der Compressorengebäude Quadrat-Meter	2.023	8-900	225	472.5	377.5
e) Fläche per Cubik-Meter in der Minute eingesaugte Luft "	24.34	16.59	21.55	2.24	2.09

Motoren.

Auf der Nordseite benützt man als Motor das Wasser der Reuss, welches den Turbinen unter einem Gefälle von 93^m zugeführt wird. Da die Reuss ein kleinstes Quantum von 1200 Liter per Secunde liefert, so stehen zu Göschenen bei der Annahme des nützlichen Gefälles mit 85^m mindest $\frac{1200 \times 85}{75} = 1360$ effective Pferdekkräfte zur Verfügung.

Auf der Südseite verwendete man bis nun nur das Wasser der Tremola, welche bei dem Minimal-Quantum von 200 Liter per Secunde und bei einem Gefälle von 185^m (das ist etwa einem nützlichen Gefälle von 165^m) wenigstens $\frac{165 \times 200}{75} = 440$ effective Pferdekkräfte gibt.

In der neuesten Zeit vollendete man eine grosse Wasserleitung, welche aus dem Tessin etwa 1000 Liter

unter einem Gefälle von 90^m den Kraftmaschinen zuführen wird, womit circa 1080 effective Pferdekkräfte gewonnen sind.

Kraftmaschinen.

Das verschiedene Gefälle hat die Auswahl verschiedener Kraftmaschinen bedingt.

Die bei Göschenen verwendeten Kraftmaschinen sind Girard'sche Turbinen mit verticaler Aufstellung und innerer Beaufschlagung (Fig. 4, Blatt 12**).

*) Diese kleinen Compressoren wurden von der Société Gérovoise de Construction construiert.

**) Diese Turbinen wurden von der Firma B. Roy & Comp. in Vevey geliefert, welche sich seit mehr als 30 Jahren mit der Construction von hydraulischen Motoren beschäftigt und die nach vielfachen Anwendungen anderer Turbinen-Systeme stets auf das Girard'sche zurückgekommen ist. Im Jahre 1864 erzeugte B. Roy die erste derartige Turbine und lieferte seither schon mehr als 240 Stück mit einem Totaleffect von etwa 12.800 Pferdekkräften. — Die nämliche Firma ist im Besitze des Patentes von der Ferroux'schen Bohrmaschine, hat bis nun an

Jede der 4 an der Nordseite aufgestellten Turbinen, welche für ein nützliches Gefälle von 85^m und ein grösstes Wasserquantum von 300 Liter per Secunde construiert sind, gibt eine effective Kraft von 250 Pferdekraften, das ist einen Nutzeffect von 76 Percent. Der äussere Durchmesser dieser Turbinen beträgt 2·4^m, die Schaufelzahl 80, die normale Geschwindigkeit 160 Touren per Minute. Der Leitschaufel-Apparat hat 8 Oeffnungen; mit 9 derselben und bei entsprechender Vermehrung des Wasserquantums könnte man eine effective Kraft von 280 Pferden hervorbringen, womit, wenn nöthig, die Pression der Luft auf 10 absolute Atmosphären erhöht werden könnte.

Die Einführung des Wassers aus dem Leitschaufel-Apparate in den Radkranz ist durch einen Segmentschieber regulirbar, so dass auch bei variablen Wassermengen immer der grösste Nutzeffect erzielt werden kann. Das Rad ist mit einem Blechmantel zum Schutze gegen das herum-spritzende Wasser umgeben.

Um die Reinigung der Turbinen zu ermöglichen, sind in den Zweigröhren, welche das Wasser den Turbinen zuführen, besonders construierte Schieber angeordnet.

Bei Airolo wurden die Kraftmaschinen von der renommirten Firma Escher, Wyss & Comp. geliefert*).

Das grosse ganz abnorme Gefälle von 185^m bot für die herzustellenden Constructionen ganz ausserordentliche Schwierigkeiten, indem einerseits die Verbindungen der Wasserleitungsröhren leicht gelockert, anderseits die Maschinenbestandtheile, insbesondere die Receptoren, bei der grossen Geschwindigkeit des Motors stark angegriffen werden. Bei so vehement zuströmendem Wasser wird nicht nur Guss- und Schmiedeisen, sondern sogar Stahl rapid angegriffen; nur Bronze widersteht länger (etwa 5 bis 6 Mal so lange als Eisen); die Theile, welche den hydraulischen Stoss empfangen, sind bald mit kleinen Löchern versehen, so dass nach einigen Monaten die complete Erneuerung der Receptoren sich als nothwendig erweist.

In Folge dieser Verhältnisse entschied man sich für die Aufstellung von Tangential-Rädern, sowie dafür, die hauptsächlichsten Theile aus Bronze herzustellen. Das eigentliche Turbinenrad (Fig. 5, Blatt 11) hat bei einem äusseren Durchmesser von 1·20^m und einer Dicke von 0·277^m 100 Schaufeln und ist in Bronze aus einem Stücke gegossen. Der Leitschaufel-Apparat umschliesst $\frac{1}{4}$ des äusseren Umfanges und hat 5 Oeffnungen, welche behufs Regulirung nach dem Wasserzuflusse mittelst eines concentrischen Kreisschiebers in beliebiger Zahl geöffnet und geschlossen werden können. Leitschaufel-Apparat und Schieber sind gleichfalls aus Bronze gefertigt.

Zur gänzlichen Absperrung des Zuflusswassers behufs etwa vorzunehmender Reparaturen dient ein zweiter Regulator C, welcher, um den beim Einlassen des Wassers ent-

stehenden rapiden Geschwindigkeits-Änderungen und den damit verbundenen hydraulischen Stössen vorzubeugen, aus 2 Schiebern besteht. Der Hauptschieber hat eine Oeffnung, über welche der zweite kleinere Schieber bewegt werden kann, der sich stets zuerst öffnet und zuletzt schliesst.

Die zwei Regulatoren können mittelst hiefür angeordneter Uebertragungen vom Compressoren-Raume aus beliebig gestellt werden; Indicatoren lassen genau die jeweilige Stellung der Regulatoren erkennen.

Der Körper der Pfanne, welche den Zapfen der Turbinen-Achse aufnimmt, ist eine cylindrische Büchse aus Gusseisen von ungefähr 0·40^m Höhe. Der Zapfen, welcher von zwei Bronceringen umschlossen wird, ruht auf einer Reihe von cylindrischen Platten, von denen 4 aus harter Bronze, 2 aus Gussstahl bestehen. Eine kleine Pumpe presst genügend Oel zwischen Zapfen und Platten, wenn man dieselbe auch nur jeden zweiten Tag bewegt.

Bei gutem Wasserstand machen die Räder 390 Umdrehungen in einer Minute.

Nordseite: Fassung und Leitung der Wasserkräfte.

Zur Sammlung des nöthigen Wassers wurde im Bette der Reuss eine Art Bassin geschaffen. Maassgebend für die Lage dieses Sammelbeckens war einerseits, dass man für den Betrieb der Turbinen ein nützliches Gefälle von 85^m, das ist ein wirkliches Gefälle von circa 93^m, verlangte, und dass anderseits das Bassin gegen grosse Gesteins-Trümmer, Felsblöcke, welche die im oberen Theile stark geneigte Reuss (10 Percent) mit sich führt, wozu im Winter starke Schnee- und Eismassen treten, geschützt werden musste.

Man nützte die natürlichen Verhältnisse so viel als möglich aus, indem für das Bassin eine etwas mehr als 93^m über den Turbinen gelegene Stelle gewählt wurde, wo der Strom durch einige mächtige Felsblöcke von etwa 100 Cubikmeter Volumen in zwei Arme getheilt wird, von denen der östlich gelegene von der Strömung bedeutend abweicht. An die grössten Blöcke lehnte man gemauerte Dämme und gewann so ein Sammelbecken (Fig. 1, Blatt 13), welches den gestellten Bedingungen vollkommen entspricht.

An der Tête des Bassins befinden sich zwei Schleussen, von denen die eine an der Einmündung der Wasserleitung in das Bassin, die andere, welche zum Ablass der sich sammelnden Ablagerungen dient, seitlich der ersteren angeordnet ist. Um die Tête der Wasserleitung gegen Schnee und schwimmende Körper zu schützen, sind derselben zwei hölzerne Gitter vorgelegt. Ueber den Damm W (Fig. 1 u. 4, Blatt 13), welcher als Ueberfallwehr ausgeführt ist, fliesst das überschüssige Wasser in die Reuss zurück. Die Fig. 2, 3 und 4, Blatt 13, geben Details über die beschriebene Anlage.

Aus dem Bassin gelangt das Wasser mittelst eines gemauerten Canals von 0·95^m Querschnitt (Fig. 5, Blatt 13) und 130^m Länge in einen gemauerten überwölbten Filter welcher im Innern 12^m lang, 2^m breit und durchschnittlich 6^m hoch ist (Fig. 6, 7, 8, 9, Blatt 13). Der Filter ist durch zwei Quermauern P und O in drei im oberen Raume stets

die k. Eisenbahn-Direction in Saarbrücken für die Moselbahn (Trier-Coblenz) 18 solche Bohrmaschinen, sowie 2 Gestelle geliefert und steht wegen weiterer Lieferungen in Verhandlung.

*) Diese Firma lieferte seit etwa 40 Jahren mehr als 26.000 Pferdekraften in hydraulischen Rädern und davon 23.000 in Turbinen.

communicirende Kammern getheilt, welche jedoch auch auf der Sohle durch Oeffnen der für gewöhnlich durch Schützen geschlossenen Canäle *c* und *d* in Verbindung gesetzt werden können. Noch sind im Filter zwei hölzerne Wände *R* und *R'* aufgehängt, welche bis auf 2^m von der Sohle tauchen.

Durch zeitweiliges Oeffnen der Canäle *c*, *d* sowie des Canales *b*, welcher sich seitlich in der dritten Kammer befindet, werden die etwaigen Ablagerungen entfernt und so der Filter gereinigt. Das überschüssige Wasser wird durch eine seitlich in der Höhe des Gewölbanlaufes angebrachte Oeffnung über eine sich daran schliessende, aus Brettern zusammengesetzte schiefe Ebene (Fig. 6 und 9, Blatt 13), in die Reuss geleitet.

In Folge der Zwischenwände ist das Wasser gezwungen, einen mehrfach gekrümmten Weg zu hinterlegen, und lagert dabei seine Verunreinigungen ab. Das gereinigte Wasser gelangt in die eiserne Röhrenleitung *ST*, welche theils bedeckt (Fig. 10, Blatt 13), grösstentheils aber frei auf Mauern (Fig. 11, Blatt 13), längs der Gotthardstrasse auf eine Länge von 650^m gelegt ist. Die Röhren dieser Leitung bestehen aus genietetem Eisenblech, haben eine Länge von 6^m, einen inneren Durchmesser von 0.85^m, eine nach dem Gefälle variirende Stärke (anfänglich 0.005, dann 0.006 und zuletzt 0.007^m) und sind an den Enden mit Flantschen versehen.

Weiterhin, und zwar in einer Distanz von 150^m von den Turbinen, theilt sich der Röhrenstrang mittelst eines Hosenrohres in zwei Arme. Diese Zweige setzen sich aus gusseisernen, mit Flantschen versehenen Röhren von je 3^m Länge und 0.62^m innerem Durchmesser zusammen.

Die Verbindung der Röhren der gesamten metallischen Leitung ist mittelst zwischen die Flantschen gelegter Kautschukringe und mit Schraubenbolzen bewirkt. Von jedem der beiden Zweige werden je zwei Turbinen gespeist.

Die Gesamtleitung von der Reuss bis zu den Turbinen hat eine Länge von 930^m.

Südseite: Anlage bei der Tremola.

Hatte man schon an der Nordseite bei der Anlage für die Gewinnung der motorischen Kraft mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen, so war dies in noch ausgedehnterem Maasse an der Südseite der Fall, indem die Tremola nicht nur ein zerrissenes, aufgewühltes, enges, tief eingeschnittenes Bett hat, sondern auch stets den verheerenden Einwirkungen von Felsabstürzungen und im Winter jenen von Lawenstürzen ausgesetzt ist. Dazu kommt noch der Uebelstand, dass im oberen Theile des Tremola-Thales während des Winters enorme Schneeanhäufungen vorkommen, welche das Flussbett verlegen und die Tremola zwingen, sich unter dem Schnee eine neue Bahn zu eröffnen*).

*) Im Winter 1873 betrug die Dicke der Schneemasse, welche das Tremola-Thal bedeckte, an mehreren Orten mehr als 20^m; in der Nähe des Filters musste die Strassen-Administration, um den Wagenverkehr zu ermöglichen, einen langen Tunnel in der Schneemasse herstellen lassen, den man noch bis Anfangs Juni passirte.

Mit Rücksicht auf diese Verhältnisse wählte man nach langen Studien für die Ableitung des Wassers eine Stelle, welche etwa 437^m über den Turbinen liegt (1585^m über dem Meeresspiegel) und woselbst das Bett durch Felswände derartig eingeschlossen ist, dass der Fluss bei etwaigen Verschüttungen durch Lawenstürze seinen Lauf nicht zu ändern vermag. Anfänglich vermittelte eine natürliche Wehre das Sammeln des Wassers; erst im October 1874 sah man sich gezwungen, eine Wehrmauer in die Tremola einzubauen. Diese Stelle, sowie die gesamten Anlagen für die Tremola-Leitung sind im Situationsplan der Umgebung von Airolo (Fig. 5, Blatt 12) angedeutet.

Das gesammelte Wasser wird mittelst eines gemauerten Canales längs der am linken Ufer gelegenen Felswand, welche sich vom Ufer entfernt, geführt. Nach 60^m betritt der Canal eine morastige Ebene, weshalb derselbe, und zwar in einer Länge von 620^m, aus Caissons hergestellt ist, welche aus starken Tannenbrettern erzeugt sind. Der hölzerne Canal ist versenkt und mit Erde überdeckt. Der bis nun erwähnte Theil der Wasserleitung hat einen Fall von 2 bis 4‰. Weiterhin wird das Bett des Chiesso-Baches benützt, welches viel weniger Lawen- und Erdstürzen als das Bett der Tremola ausgesetzt ist.

Das Chiesso-Bett leitet das gesammelte Wasser in das 180^m über den Turbinen placirte Filter-Reservoir (1328^m über dem Meeresspiegel), welches durch die Figuren 12, 13 und 14, Blatt 13, dargestellt ist. Vor dem Reservoir, welches durch seine Lage gegen Lawen etc. geschützt ist und sich an einem selbst im Winter leicht zugänglichen Orte befindet, ist mittelst des in der letzten Strecke canalisirten Chiesso-Baches und einer in letzterem eingebauten Wehre ein zum Theile überwölbter Vorraum geschaffen. Ein in der Wehre angebrachter Canal *a* gestattet mittelst Oeffnen der zugehörigen Schütze die Abfuhr der etwaigen Ablagerungen. Das gewölbte Reservoir communicirt im oberen Theile mit dem soeben erwähnten Vorraume und ist durch zwei Quermauern *O* und *P*, welche nahe bis zur Höhe des Gewölbanlaufes reichen, in drei Kammern getheilt. Die zwei ersten Kammern, in denen je eine hölzerne Scheidewand *R* und *R'* aufgehängt ist, dienen zur mechanischen Reinigung des Wassers, während die dritte Kammer die Tête der Wasserleitung aufnimmt. Die Entfernung der mit der Zeit sich sammelnden Ablagerungen geschieht durch zeitweiliges Oeffnen der Canäle *c*, *d* und *b* mittelst Aufziehen der bei letzteren befindlichen Schützen. Das überschüssige Wasser wird durch die im Gewölbe angeordnete Oeffnung *e* und mittelst der Canäle *e'* und *b'* abgeleitet (Fig. 14, Blatt 13).

Aus der letzten Kammer führt eine gusseiserne Leitung von 0.62^m Durchmesser und 841.75^m Länge das gereinigte Wasser an die Tangential-Räder. Im oberen Theile der Leitung sind die Röhren 4^m lang und mittelst Muffen mit einander verbunden, im unteren aber haben dieselben 3^m Länge, 0.03^m Stärke und besitzen Flantschen von 0.038^m Stärke. Die Dichtung wird bei den Muffen mittelst Blei, bei den Flantschen mit dazwischen gelegten Kautschuk-

ringen und 16 Schraubenbolzen von 0.032^m Durchmesser bewirkt. Natürlich wurde auch auf die bei Temperaturänderungen hervorgerufenen Längenänderungen durch Einschaltung von Compensationsröhren im zweiten Theile der Leitung Bedacht genommen.

Nachdem das Terrain, in welches die Leitung gelegt ist, keinen festen Bestand hat, musste man die Röhren meist auf sehr solides Mauerwerk legen.

Der grösste in der Wasserleitung herrschende Druck beträgt 18 Atmosphären.

Die Länge der ganzen Leitung von der natürlichen Wehre bis zu den Turbinen misst 2300^m.

Anlage beim Tessin.

Das benützte Wasser wird dem Tessin bei Fontana im Bedretto-Thale in einer Höhe von 1256^m über dem Meere entnommen und zunächst mittelst eines offenen hölzernen Canals von 0.6 Quadratmeter Querschnitt und 3077.6^m Länge, 1^m Breite und 0.6^m Höhe in ein bei der ersten Serpentine der Gotthard-Strasse (1239^m über dem Meere) gelegenes Filter-Reservoir geführt. An letztere reiht sich eine schmiedeiserne Röhrenleitung von 0.75^m innerem Durchmesser und etwa 700^m Länge, welche bei dem oberen Turbinen-Systeme endet.

Geologische Verhältnisse.

Tabelle III gibt detaillirten Aufschluss über die geologischen Verhältnisse, die man bis nun auf beiden Seiten im Richtstollen antraf. Daraus ist zu entnehmen, dass man bei Göschenen mit einem sehr harten Gestein, bei Airolo mit grossen eindringenden Wassermengen und überdies auf eine kurze Strecke mit sehr hartem Gestein zu kämpfen hatte. Die einströmenden Wassermassen hemmten die Arbeiten an der Südseite ganz ausserordentlich; alle Manipulationen wurden erschwert, und nebstbei verursachten die vielen in Folge der Nässe erzeugten Krankheiten, dass die geschulten Leute oft durch ungetübte abgelöst werden mussten.

Bezüglich der noch zu durchfahrenden Gesteinschichten verweisen wir auf die vom Herrn Ober-Ingenieur Rziha im vorigen Hefte der Zeitschrift veröffentlichten geologischen Profile von Giordano und Fritsch.

Fortschritte.

Tabelle I zeigt die bis nun in den Richtstollen, bei den Erweiterungen und bei den Ausmauerungen erzielten Fortschritte.

Diese Zusammenstellung lässt sofort den ausserordentlichen Einfluss der mechanischen Bohrung auf den Fortschritt der Arbeiten in den Richtstollen erkennen.

So betrug der durchschnittliche monatliche Fortschritt:

bei Göschenen mit Handarbeit	20.6 ^m
„ mechanischer Bohrung im ersten Baujahre	52 ^m

bei Göschenen mit mechanischer Bohrung im zweiten Baujahre	76.75 ^m
„ mechanischer Bohrung im 1. Semester des 3. Baujahres	84.5 ^m
bei Airolo mit Handarbeit	22 ^m
„ mechanischer Bohrung im ersten Baujahre	68 ^m
„ mechanischer Bohrung im zweiten Baujahre	57.6 ^m
„ mechanischer Bohrung im ersten Semester des dritten Baujahres	84.5 ^m

Es entspricht sonach der mechanischen Bohrung im ersten Semester des dritten Baujahres eine viermal so grosse Leistung als der anfänglichen Handbohrung.

Wenn man berücksichtigt, dass am Mont-Cenis unter weit günstigeren geologischen Verhältnissen erst im letzten Baujahre (1870) ein so grosser Fortschritt (1635.3^m) erzielt wurde, als am Gotthard im zweiten Baujahre (1612.1^m), so gewinnt man erst den richtigen Maassstab für die Grossartigkeit der Leistungen in den beiden Richtstollen. Soll übrigens der Richtstollen rechtzeitig, d. i. etwa 6 Monate*) vor Ablauf der achtjährigen contractlichen Bauzeit beendet werden, so müsste für die Bewältigung der noch restlichen 11.562.5^m eine Steigerung des mittleren monatlichen Fortschrittes auf 193^m, vom Monate März 1875 angefangen, eintreten, d. i. auf beiläufig so viel, als der bis nun erzielte grösste Fortschritt betrug (194^m im Monate Jänner 1875). Die Hoffnung Favre's auf eine derartige Erhöhung der Leistung ist eine nicht ganz unbegründete, da die Installations-Arbeiten erst kürzlich beendet wurden, und somit eine völlig regelmässige Arbeit erst in der neuesten Zeit eintreten konnte, und weil ferner an der Nordseite ein weiches Gestein bald zu gewärtigen ist; auch könnte an der Nordseite eine siebente Bohrmaschine in Thätigkeit gesetzt werden. Sollte aber, wie Herr Ober-Ingenieur Rziha voraussagt, das Eindringen von grossen Wassermassen fast während des ganzen Baues stattfinden, dann ist die rechtzeitige Vollendung ziemlich in Frage gestellt.

So beträchtlich die Fortschritte im Richtstollen erscheinen, so ungenügend sind die Arbeits-Resultate bei den Erweiterungs- und Ausmauerungsarbeiten. Ein Blick auf die Fig. 1 und 2, Blatt 8, sowie die bezüglichen Angaben in Tabelle I, rechtfertigt diese Behauptung. Dass dieses Zurückbleiben der Ergänzungsarbeiten hauptsächlich der Anwendung eines Firststollens zugeschrieben werden muss, wurde vom Herrn Ober-Ingenieur Rziha bereits so eingehend auseinandergesetzt, dass wir selbst jede weitere Bemerkung hierüber unterdrücken. Wie es scheint, gedenkt Favre das noch weitere Zurückbleiben der Erweiterungs-

*) Im besten Falle dürften 6 Monate nach der Beendigung des Richtstollens bis zur Vollendung des Tunnels verstreichen.

arbeiten durch Anwendung der mechanischen Bohrung im ausgedehntesten Maasse hintanzuhalten.

Wenn auch die Tabelle II, welche über das mechanische Bohren nähere Daten enthält, diese nur bis auf einen etwas zurückliegenden Zeitpunkt (Ende September 1874) angibt, so lassen sich aus derselben immerhin ganz werthvolle Schlüsse ziehen. Man kann daraus entnehmen, welch' ungünstigen Einfluss grössere, einströmende Wassermengen auf den Fortschritt üben. Während an der Südseite die 2. Periode eines Angriffes (Sprengen und Abräumen) nie weniger als $4^h 5'$ an Zeit beanspruchte (durchschnittlich 6^h), insolange Wasserzuflüsse stattfanden, betrug im Monate Februar 1875, als das Gestein fast trocken war, die Dauer derselben Periode $3^h 14'$, d. i. fast nur mehr die Hälfte jener Zeit, welche man früher dazu nöthig hatte. Desgleichen hatte die Abnahme der zufließenden Wassermengen eine Reduction der Bohrzeit zur Folge.

Ein Vergleich der beim Mont-Cenis-Tunnel gewonnenen Resultate mit den in der Tabelle II enthaltenen Angaben zeigt abermals, welch' erheblichen Vortheil bei festem Gestein Dynamit gegenüber Schwarzpulver gewährt. So bedingte das Gestein am Gotthard bei Anwendung von Dynamit für den Querschnitt von 6 m^2 durchschnittlich 20 Bohrlöcher, während am Mont-Cenis unter günstigeren geologischen Verhältnissen bei einem Querschnitt von 11 m^2 und bei Anwendung von Pulver die Anlage von 90 Bohrlöchern erforderlich war, d. i. für 6 m^2 etwa 50 Bohrlöcher. Darnach ist das Verhältniss der Bohrarbeiten am Gotthard bei Anwendung von Dynamit zu jenen, welche beim Gebrauch von Pulver am Mont-Cenis nöthig waren, 2:5*). — Vortheilhaft erscheint bei Verwendung von Dynamit noch der Umstand, dass man die Bohrlöcher tiefer anlegen darf (die mittlere Bohrlochtiefe betrug am Gotthard 1.1 m , am Mont-Cenis 0.8 m), und so das Vor- und Zurückschieben des Gestelles mit den Maschinen u. s. w. zu reduciren im Stande ist, also wieder Zeit gewinnt.

Installations-Arbeiten.

Um ein vollständiges Bild von der am Gotthard herrschenden grossartigen Thätigkeit zu geben, führen wir nachstehend, für beide Tunnelmündungen getrennt und vierteljährig zusammengestellt, die sogenannten Installations-Arbeiten in gedrängter Kürze an.

I. Nordseite.

1872. Aushebung von 5000 km^3 im Einschnitte, von denen 30% aus geschlossenem Felsen bestanden. — Erbauung

*) 90 Bohrlöcher bei 11 m^2 Querschnitt waren auf der Seite von Bardonnèche im November 1862 nöthig, wo der Tunnel „unteres Kalkschiefer-Gebirge“ durchzog. — Bei gleichen geologischen Verhältnissen, dabei hartes Gestein voraussetzend, wird man ein für Dynamit noch günstigeres Verhältniss als das oben angegebene (2:5) erhalten. Wir bedauern sehr, dass wir trotz eifriger Bemühungen nicht detaillirte Angaben über die mechanische Bohrung am Mont-Cenis erlangen konnten; dieselben würden noch weitere werthvolle Parallelen, so namentlich über die Leistungsfähigkeit der Sommeiller'schen und der am Gotthard verwendeten Bohrmaschinen möglich machen.

des Gebäudes für die provisorische Compressoren-Anlage (15 m lang, 8 m breit), der zweistöckigen Reparaturs-Werkstätte (52 m lang, 12 m breit). — Herstellung einer provisorischen Schmiede, eines Pulvermagazins, einer Dynamit-Wärmhütte und eines Zufahrtsweges von der Poststrasse zum Platze vor der Tunnelmündung. — Beginn der Montirung der zwei provisorischen Compressoren und des Kessels.

Jänner, Februar, März 1873. Erweiterung des Einschnittes. — Beginn der Arbeiten für das Emplacement der grossen Wasserleitung. — Völlige Herstellung der provisorischen Compressions-Anlage. — Einrichtung der Werkstätte; Aufstellung einer Turbine von $15\frac{1}{2}$ Pferdekraften in derselben zum Betriebe der Arbeitsmaschinen. Herstellung einer kleinen Wasserleitung, bestehend aus einem gemauerten Canal und schmiedeisernen Röhren, welche das Wasser (etwa 55 Liter per Secunde) der Gotthard-Reuss entnimmt und es bei 28 m Gefälle der Werkstätten-Turbine zuführt.

April, Mai, Juni 1873. Erbauung einer grossen gemauerten Schmiedewerkstätte. — Herstellung eines Depot-Magazines, eines Dynamit-Magazines, einer Zimmermanns-Werkstätte. — Beginn des Baues des Gebäudes für die definitive Compressions-Anlage und eines Bureau- und Baudienst-Gebäudes. — Legung der Leitung für die comprimirt Luft bei der provisorischen Anlage; Aufstellung eines zweiten Kessels daselbst. — Bei der grossen Wasserleitung: Inangriffnahme des Bassins und des gemauerten Canales; völlige Herstellung des Filter-Reservoirs; Legung von eisernen Röhren auf 300 m Länge.

Juli, August, September 1873. Bei der grossen Wasserleitung: Vollendung des Bassins und des gemauerten Canales; Legung der eisernen Röhren bis auf jene des zweiten Zweiges. — Völlige Aufstellung einer Girard'schen Turbine mit den drei zugehörigen Compressoren; Herstellung der Verbindung der letzteren mit der schon gelegten Luftleitung. — Montirung der zweiten Turbine. — Beginn der Durchstechung der 115 m langen Visir-Galerie.

October, November, December 1873. Vollständige Aufstellung der zweiten und dritten Turbine, sowie der zugehörigen Compressoren-Gruppen*). — Aufstellung der vier grossen Luftreservoirs; Verbindung derselben mit der Luftleitung und mit den Compressoren. — Legung einer kleineren, sich von der grossen Wasserleitung abzweigenden Leitung bis vor Ort, welche das zum Reinigen der Bohrlöcher nöthige Wasser liefert. — Herstellung einer Metallgiesserei, anschliessend an das Compressoren-Gebäude. — Fortsetzung der Arbeiten bei der ersten Visir-Galerie.

Jänner, Februar, März 1874. Aushebung der Fundamente für die vierte Turbine. — Herstellung einer Wagnerwerkstätte, eines Kohlenmagazins und einer Kalk-

*) Die definitiven Compressoren lieferten die comprimirt Luft zum ersten Male am 8. October; doch waren Verbesserungen nöthig, so dass ein regelmässiger Gang der Compressoren erst Anfangs November eintrat.

baracke. — Regulirung der Reuss. — Fortsetzung der Arbeiten bei der ersten Visir-Galerie.

April, Mai, Juni 1874. Beendigung der grossen Wasserleitung. — Legung der Fundamente für die vierte Turbine und die dazu gehörigen Compressoren; Aushebung der Fundamente für die fünfte Gruppe von Compressoren. — Legung einer Wasserleitung zu einer Wassersäulmaschine, welche die provisorischen Pumpen betreiben soll. — Erbauung eines grossen Arbeiter-Wohnhauses und eines Pulvermagazins. — Regulirung der Reuss. — Beendigung der ersten Visir-Galerie (29. Mai).

Juli, August, September 1874. Montirung der vierten Compressoren-Gruppe und des Accumulators. — Vergrösserung des Compressoren-Gebäudes, der Hauptschmiede und der Giesserei. — Erbauung eines Wohnhauses für Steinmetze, eines Magazins, einer Schmiede zu Schöllenen und eines Spitals. — Beginn der Arbeiten beim Aspiratoren-Gebäude. — Regulirung der Reuss. — Inangriffnahme der Durchstechung der zweiten Visir-Galerie.

October, November, December 1874. Völlige Aufstellung der vierten Turbine und der vierten Compressoren-Gruppe, des Hebe-Apparates und des Accumulators. — Montirung der fünften Compressoren-Gruppe. — Herstellung des Observatoriums, einer Wagnerwerkstätte und einer Baracke für die Vergleichsversuche mit Bohrmaschinen. — Fortsetzung der Arbeiten beim Aspirator. — Regulirung der Reuss. — Völlige Durchstechung der zweiten Visir-Galerie (20. November); Ausmauerung derselben.

Jänner 1875. Fortsetzung der Montirung der fünften Compressoren-Gruppe. — Transformation der provisorischen Compressoren in welche mit hydraulischem Motor. — Inangriffnahme der Hebevorrichtung. — Ausmauerung der zweiten Visir-Galerie. — Regulirung der Reuss.

II. Südseite.

1872. Im Einschnitte Aushebung von 4900^{cbm}, bestehend aus Lehm, Sand und Gerölle mit einzelnen grösseren Blöcken. — Herstellung einer Strasse von der Gotthard-Strasse zum Installationsplatze. — Beginn der Arbeiten bei der provisorischen Compressoren-Anlage und bei dem grossen Werkstätten-Gebäude. — Wasserbauten für eine Werkstätten-Turbine.

Jänner, Februar, März 1873. Fortsetzung der früher erwähnten Arbeiten. — Beendigung der Strasse zum Installationsplatze.

April, Mai, Juni 1873. Vollendung der provisorischen Compressions-Anlage und der Reparaturs-Werkstätte. — Herstellung des Compressoren-Gebäudes und des Filter-Reservoirs. — Montirung der Werkstätten-Turbine (15¹/₂ Pferdekkräfte stark). — Beginn der Montirung der Tangential-Räder und der Compressoren. — Aushebung eines Grabens für die grosse Wasserleitung. — Erbauung eines grossen Arbeiter-Wohnhauses (50^m lang, 9.5^m breit).

Juli, August, September 1873. Beendigung der Montirung von zwei Tangential-Rädern und den zugehörigen Compressoren; Montirung des dritten Tangential-Rades und der dritten Compressoren-Gruppe. — Fortsetzung der Arbeiten beim grossen Wohnhause. — Regulirung des Chiesso-Bettes. — Legung von eisernen Röhren auf 390^m Länge für die grosse Wasserleitung.

October, November, December 1873. Beendigung der Montirung des dritten Tangential-Rades und der zugehörigen Compressoren-Gruppe*). — Etablirung von drei Luftreservoirs vor dem Turbinen-Gebäude. — Vollendung der grossen Wasserleitung und des grossen Arbeiter-Wohnhauses. — Legung einer kleinen Wasserleitung (0.06^m Durchmesser) vom untersten Ende der grossen Wasserleitung bis vor Ort zur Lieferung des Injections-Wassers in die Bohrlöcher. — Herstellung des Observatoriums, eines Wohngebäudes für die Beamten, eines Dienstgebäudes und kleinerer Magazine.

Jänner, Februar, März 1874. Aufstellung eines vierten Luftreservoirs. — Montirung einer Turbine für eine am Ufer des Tessin gelegene Säge. — Umwandlung eines angekauften Hauses in eine Schule, wo den Kindern der Arbeiter unentgeltlich Unterricht ertheilt wird. — Erbauung einer Metallgiesserei. — Aushebung von 27420^{cbm} beim Einschnitte vor dem definitiven Tunnel-Portale.

April, Mai, Juni 1874. Herstellung der Fundamente für die vierte und fünfte Compressoren-Gruppe. — Erbauung eines Spitals, eines Wohnhauses und zweier Arbeitsschoppen.

Juli, August, September 1874. Fortsetzung der Arbeiten bei der vierten und fünften Gruppe von Compressoren. — Beginn der Arbeiten bei der Tessiner Wasserleitung. — Montirung des Hebe-Apparates und des Accumulators. — Herstellung der Umfassungsmauern des Aspiratoren-Gebäudes, sowie der Fundamente für die Glocke. — Legung einer Wasserleitung zum Aspirator mit einer Abzweigung zu den provisorischen Compressoren. — Fortsetzung der Aushebung im Einschnitte vor dem definitiven Tunnel-Portale (bis Ende September waren 50.000^{cbm} ausgehoben).

October, November, December 1874. Beendigung der Montirung des vierten Tangential-Rades, der vierten und fünften Compressoren-Gruppe sowie des Aspirators. — Fortsetzung der Arbeiten bei der Tessiner Wasserleitung. — Vollendung des Einschnittes (die ganze Aushebung betrug 55.300^{cbm}). — Vortreiben des Firststollens im gekrümmten Theile des definitiven Tunnels auf eine Länge von 71^m.

Jänner 1875. Inangriffnahme der vierten und fünften Gruppe von Compressoren, der provisorischen Compressoren mit hydraulischem Motor und der Tessiner Wasserleitung

*) Die neuen Compressoren lieferten vom 5. November an comprimirt Luft; ein regelmässiger Gang derselben trat erst mit Ende November ein.

Tabelle M.

Fortschritt der Arbeiten (in laufenden Metern).

Jahr		Monat	Auf der Seite von																Totale									
			Göschenen								Airolo																	
			Richtstollen	Erweiterung			Mauerwerk des			Zahl der Arbeiter		Richtstollen	Erweiterung			Mauerwerk des			Zahl der Arbeiter		Richtstollen	Erweiterung			Mauerwerk des			
				Calotte	Cunette der Strosse	Strosse	Gewölbes	östlichen Widerlagers	westlichen Widerlagers	Abflusscanals	mittlere		grösste	Calotte	Cunette der Strosse	Strosse	Gewölbes	östlichen Widerlagers	westlichen Widerlagers	Abflusscanals		mittlere	grösste	Calotte	Cunette der Strosse	Strosse	Gewölbes	östlichen Widerlagers	westlichen Widerlagers	Abflusscanals
1872	Stand mit Ende September	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28.7	—	—	—	—	—	—	—
	Fortsch. im October	—	—	—	—	—	—	—	64	102	39.4	30.0	—	—	—	—	—	—	62	152	39.4	30.0	—	—	—	—	—	
	" " November	4.8	—	—	—	—	—	—	97	125	17.6	28.0	—	—	—	—	—	—	132	179	22.4	28.0	—	—	—	—	—	
	" " December	14.1	—	—	—	—	—	—	101	120	16.0	24.3	—	—	13.0	—	—	—	171	203	30.1	24.3	—	—	13.0	—	—	
1873	" " Jänner	21.1	14.6	—	—	—	—	—	135	165	23.8	27.8	—	—	29.0	—	—	—	200	234	44.9	42.4	—	—	29.0	—	—	
	" " Februar	20.5	29.0	—	—	—	—	—	168	215	18.1	36.0	15.0	—	36.3	—	—	—	235	307	38.6	65.0	15.0	—	36.3	—	4.8	
	" " März	26.7	16.4	—	—	—	—	—	307	432	21.5	30.2	55.0	—	24.9	—	31.2	—	310	381	48.2	46.6	55.0	—	24.9	—	31.2	
	" " April	30.4	2.0	17.0	—	—	—	—	302	417	12.0	17.0	20.0	90.0	41.8	47.0	10.0	—	348	442	42.4	19.0	37.0	90.0	41.8	47.0	10.0	
	" " Mai	42.5	—	4.7	—	—	—	—	385	472	22.5	16.6	20.0	10.0	—	54.9	34.0	45.5	562	672	65.0	16.6	24.7	10.0	—	54.9	34.0	45.5
	" " Juni	48.1	19.4	6.3	3.0	—	—	—	392	454	19.6	21.0	20.0	10.0	—	—	61.6	54.0	644	751	67.7	40.4	26.3	13.0	—	—	61.6	54.0
	" " Juli	51.0	15.7	13.4	—	—	—	—	401	487	47.4	21.0	—	—	—	—	—	15.8	544	672	98.4	36.7	13.4	—	—	—	—	15.8
	" " August	66.6	32.5	6.7	—	—	—	—	438	533	89.1	6.0	—	—	—	—	—	—	514	629	155.7	38.5	6.7	—	—	—	—	—
im 1. Baujahre . .		325.8	129.6	48.1	3.0	—	—	—	233	533	355.7	257.9	130.0	110.0	145.0	101.9	141.6	115.3	310	751	681.5	387.5	178.1	113.0	145.0	101.9	141.6	115.3
1873	Fortsch. im Septbr.	50.2	21.7	18.1	—	—	—	—	437	486	60.2	3.0	—	—	—	—	—	—	498	554	110.4	24.7	18.1	—	—	—	—	—
	" " October	70.0	28.7	29.9	—	—	—	—	496	586	60.0	12.0	—	—	—	—	—	—	528	631	130.0	40.7	29.9	—	—	—	—	—
	" " Novbr.	75.0	34.0	5.1	—	—	—	—	568	679	51.1	15.0	20.0	20.0	—	—	—	—	524	593	126.1	49.0	25.1	20.0	—	—	—	—
	" " Decbr.	79.2	51.4	—	4.0	—	—	—	625	732	69.0	15.0	16.0	26.0	—	—	—	—	524	581	148.2	66.4	16.0	30.0	—	—	—	—
1874	" " Jänner	72.0	—	70.0*	—	—	—	—	634	686	51.7	—	45.0*	—	—	—	—	—	581	612	123.7	—	115.0*	—	—	—	—	—
	" " Februar	65.8	—	90.0*	—	—	—	—	603	684	55.3	—	76.0*	—	—	—	—	—	569	612	121.1	—	166.0*	—	—	—	—	—
	" " März	82.1	—	20.0*	—	—	—	—	750	884	63.2	—	50.0*	—	—	—	—	—	622	709	145.3	—	70.0*	—	—	—	—	—
	" " April	58.4	—	—	—	—	—	—	782	943	51.9	—	38.0*	—	—	—	—	—	704	838	110.3	—	38.0*	—	—	—	—	—
	" " Mai	82.0	—	—	—	—	—	—	889	1037	44.8	—	68.7*	—	—	—	—	—	930	1120	126.8	—	68.7*	—	—	—	—	—
	" " Juni	70.3	—	20.0*	—	—	10.0	—	750	856	63.1	—	77.7*	—	18.9	—	—	—	1024	1220	133.4	—	97.7*	—	18.9	10.0	—	—
	" " Juli	95.0	36.7	66.4	21.6	18.0	38.2	28.0	913	1047	62.0	66.0	10.0	7.0	20.0	—	—	—	1180	1362	157.0	102.7	76.4	28.6	38.0	38.2	28.0	—
	" " August	120.0	44.1	61.2	14.8	34.0	21.8	42.0	1011	1130	59.8	26.0	4.0	7.0	24.6	—	—	—	1120	1340	179.8	70.1	65.2	21.8	58.6	21.8	42.0	—
im 2. Baujahre . .		920.0	?	?	?	52.0	70.0	70.0	705	1130	692.1	545.0	183.0	200.0	63.5	—	—	—	734	1362	1612.1	?	?	?	115.5	70.0	70.0	—
1874	Fortsch. im Septbr.	108.2	40.3	66.7	4.0	24.0	20.0	12.0	1011	1097	51.2	43.0	6.0	4.0	23.1	—	—	—	981	1190	159.4	83.3	72.7	8.0	47.1	20.0	12.0	—
	" " October	113.1	56.2	82.5	8.1	12.0	10.0	6.0	993	1073	73.4	33.0	1.0	9.0	28.5	—	—	—	978	1186	186.5	89.2	83.5	17.1	40.5	10.0	6.0	—
	" " Novbr.	88.7	26.3	59.2	3.4	—	3.0	—	963	1077	84.6	33.0	9.0	12.0	32.0	—	—	10.7	924	1107	168.3	59.3	68.2	15.4	32.0	3.0	—	10.7
	" " Decbr.	86.5	36.6	75.7	9.5	—	—	—	984	1107	86.1	2.0	13.0	10.0	37.7	—	—	—	978	1135	172.9	38.6	88.7	19.5	37.7	—	—	—
76	" " Jänner	92.6	14.9	66.3	26.0	—	—	—	1078	1165	101.4	6.0	63.0	16.0	40.8	—	—	—	1084	1164	194.0	20.9	129.3	42.0	40.8	—	—	—
Stand mit Ende Jänner 1875		1729.9	875.5	680.0	167.5	88.0	103.0	88.0	—	—	1444.8	662.0	275.0	251.0	370.6	101.9	141.6	126.0	—	—	3174.7	1337.5	941.0	418.5	458.6	204.9	229.6	126.0

*) Vom Monate Jänner bis Ende Juni 1874 geben die officiellen Berichte die Erweiterungsarbeiten nicht detaillirt, sondern nur durchschnittlich an.

Anmerkung. Im Monate Februar 1875 betrug der Fortschritt im Richtstollen bei Göschenen 82.8^m
bei Airolo 100.0^m

Im Ganzen 182.8^m; daher mit Ende Februar 1875 im Ganzen 3357.5^m ausgeführt waren.

Seite des Tunnels	Jahr	Monat	Monatlicher Fortschritt in Metern	Mittlerer täg- licher Fort- schritt in lau- fend. Metern	Maximum des tägl. Fortschr. in lauf. Met.	Zahl der An- griffe	Mittlere Zeit für die Bohr- periode bei ein. Angriffe	Mittlere Zeit f. d. Sprengen u. Abtreiben	Mittlere Zeit für einen Angriff	Totalzahl der gebohrten Löcher	Mittlere Zahl d. Bohrlöcher per Angriff	Totale Länge aller Bohr- löcher in Met.	Mittl. Länge der zu einem Angriff gehör. Bohrlöcher i. M.	Mittler. Tiefe ein. Bohrloch. o. mittl. Länge e. Angriff. i. M.	Länge von allen Angriff. in Metern	Zahl der zur Reparatur gesendeten Maschinen
N o r d s e i t e	1873	April	28·90	1·07	1·80	37·00	8-42	8-38	17-20	1096·00	29·62	1142·00	30·87	1·042	38·85	36
		Mai	42·50	1·37	2·40	51·00	8-40	5-52	14-32	1389·00	27·24	1344·00	26·35	0·968	49·35	91
		Juni	48·10	1·60	3·50	52·00	8-13	5-41	13-51	1387·00	26·67	1431·00	27·52	1·032	53·66	64
		Juli	51·01	1·65	4·75	56·00	6-43	5-08	11-51	1477·00	26·37	1451·40	25·91	0·983	55·05	64
		August	66·60	2·15	3·20	70·00	5-41	5-02	10-43	1881·00	26·87	1886·50	26·95	1·003	70·21	125
		September	50·20	1·67	2·95	58·00	7-09	5-13	12-22	1535·00	26·47	1535·00	26·47	1·000	58·00	145
		October	70·00	2·26	3·30	77·00	5-08	4-13	9-21	1819·00	23·62	1820·80	23·65	1·001	77·08	158
		November	75·00	2·50	3·90	75·00	4-30	4-46	9-16	1800·00	24·00	2002·40	26·70	1·112	83·40	163
		December	79·25	2·56	4·20	85·00	4-40	3-59	8-30	2040·00	24·00	2083·20	24·51	1·021	86·78	224
	1874	Jänner	66·60	2·47	4·00	76·00	4-48	3-44	8-32	1824·00	24·00	1838·00	24·19	1·008	76·01	168
		Februar	65·75	2·35	3·05	74·00	5-08	3-58	9-06	1775·00	23·99	1824·00	24·66	1·028	76·07	198
		März	82·10	2·65	4·60	85·00	5-04	3-37	8-41	2023·00	23·80	2125·00	24·99	1·050	89·25	182
		April	58·40	1·95	3·50	67·00	6-05	3-29	9-34	1607·00	23·98	1636·00	24·41	1·018	68·20	113
		Mai { François et Dubois	18·50	2·53	2·95	22·00	4-39	3-21	8-00	528·00	24·00	528·00	24·00	1·000	22·00	36
		Ferroux	63·50	2·69	3·90	69·00	4-51	3-21	8-12	1654·00	23·97	1659·00	24·04	1·003	69·20	64
		Juni	70·30	2·34	3·80	78·00	5-27	3-25	8-52	1968·00	25·23	1986·00	25·45	1·009	78·60	94
		Juli	95·00	3·06	4·40	91·00	4-53	3-18	8-11	2203·00	24·21	2537·00	27·88	1·152	104·90	114
		August	120·00	3·87	5·80	109·00	3-27	3-20	6-47	2211·99	20·28	2684·00	24·62	1·214	133·60	74
		September	108·20	3·61	6·00	102·00	3-41	3-17	6-58	1937·00	19·34	2321·00	22·75	1·176	120·10	78
S ü d s e i t e	1873	Juli	47·40	1·53	2·50	70·00	3·10	7-29	10-39	758·00	10·83	837·40	11·96	1·105	77·35	14
		August	89·10	2·87	5·90	89·00	2-32	5-31	8-03	1100·00	12·36	1327·30	14·91	1·207	107·42	17
		September	60·20	2·01	3·20	74·00	3-12	6-37	9-49	1170·00	15·81	1379·00	18·64	1·179	87·25	20
		October	60·00	1·94	3·00	78·00	3-31	5-58	9-29	1293·00	16·58	1417·90	18·18	1·097	85·57	28
		November	51·10	1·70	3·90	70·00	4-09	5-42	9·51	1037·00	14·81	1121·60	16·02	1·082	75·74	25
		December	69·00	2·23	3·60	77·00	3-35	6-07	9-42	1272·00	16·52	1510·45	19·62	1·187	91·40	55
	1874	Jänner	51·70	1·67	3·10	61·00	5-25	6-45	12-10	1273·00	20·87	1450·00	23·77	1·139	69·48	63
		Februar	52·70	2·29	3·30	54·00	3-12	6-56	10-08	817·00	15·13	960·00	17·78	1·175	63·45	30
		März	62·80	2·09	3·70	65·00	4-00	7-04	11-04	1075·00	19·72	1282·00	23·53	1·193	77·54	38
		April	51·90	1·73	3·10	59·00	6-29	5-47	12-16	1178·00	19·97	1396·00	23·66	1·185	69·80	53
		Mai	44·80	1·45	3·00	55·00	8-06	5-30	13-36	1214·00	22·07	1487·00	27·04	1·225	66·20	68
		Juni	63·10	2·10	3·50	66·00	6-01	4-47	10-48	1468·00	22·24	1776·00	26·91	1·210	79·90	81
		Juli	62·20	2·00	4·50	63·00	7-10	4-31	11-41	1391·00	22·08	1667·00	26·46	1·198	75·55	93
		August	59·80	1·93	3·20	64·00	7-52	3-46	11·38	1777·00	27·77	2091·00	32·67	1·177	75·40	105
		September	51·20	1·71	3·10	55·00	8-21	4-15	12-36	1523·00	27·69	1743·00	31·69	1·145	62·90	88

Anmerkung: Ausserdem sind uns von den weiteren Monaten folgende Daten bekannt:

	December 1874	Jänner 1875	Februar 1875	December 1874	Jänner 1875	Februar 1875
Dauer der 1. Periode	h m 5-30	h m 5-06	h m 5-11	h m 4-10	h m 2-57	h m 3-46
" " 2. "	2-40	2-50	2-57	4-05	4-27	3-14
" eines Angriffes	8-10	7-56	8-08	8-15	7-24	7-00
Bohrlochstiefe in Metern	1·1	?	?	1·1	?	?
Zahl der Bohrlöcher per Angriff	22	?	?	21	?	?

Nordseite							
Jahr	Monat	Art der Arbeit; Zahl und Gattung der eventuell verwendeten Bohrmaschinen		Zimmerung	Entfernung von der Tunnel-Mündung	Benennung der Gesteinsinformation	Bemerkungen
		im Richtstollen	bei der Verbreiterung				
1872	October .....	.....	.....	War keine Zimmerung nöthig.	—	.....	.....
	November ...	Handarbeit .....	.....		0-0m	Gneissgranit.....	Geringe Sickerwässer.....
	December .....	..... dto. ....	.....		—	..... dto. ....	.....
1873	Jänner .....	..... dto.	Handarbeit		30m	Gneissgranit mit augengneissartig. Structur.	Geringe Sickerwässer bei 40—45m
	Februar .....	..... dto. ....	..... dto.		46m	Gneissgranit mit dünnen Einlagerungen von Talk und Glimmerschiefer.	.....
	März .....	..... dto. ....	..... dto. ....		—	..... dto. ....	.....
	April	Seit 4. 6 François et Dubois'sche M.	..... dto.		100m	Gneissgranit.....	Geringe Wasserzuffüsse....
	Mai .....	..... dto. ....	.....		153-6m	Granit .....	.....
	Juni .....	..... dto.	Handarbeit		160m	Gneissgranit mit Einlagerungen v. Gneissglimmerschiefer.	Meist trocken.....
	Juli .....	..... dto. ....	..... dto.		199-5m 243m 250m	Augengneiss und gewöhl. Gneissgranit. Talkiger Gneissglimmerschiefer. Augengneiss.	Meist trocken.....
	August .....	..... dto. ....	..... dto.		276-4m	Talkiger Gneissglimmerschiefer u. Gneissgranit (wechselnd).	Abwechselnd feucht u. trock.
	September .....	..... dto. ....	..... dto.		344-1m	Augengneiss mit Einlagerungen v. Glimmerschiefergneiss.	Geringe Wasserzuffüsse, dann feucht.
	October .....	..... dto. ....	..... dto.		363m 380m 408m	Gneissgranit. Augengneiss und gewöhl. Gneissgranit. Gneissgranit.	Trocken.....
	November .....	..... dto. ....	..... dto.		446m 465m 483m	Gewöhnlicher Gneissgranit Schiefriger Gneiss. Gewöhnlicher Gneissgranit.	Einige Part. waren feucht.
	December .....	..... dto. ....	..... dto.		535m 589m	Gewöhnlicher Gneiss..... Gneissgranit.	An mehreren Orten tropfte Wasser.
1874	Jänner .....	..... dto. ....	..... dto.	War keine Zimmerung nöthig.	624m 670m	Gneissgranit, reich an Glimmer u. Quarz. " " " Feldspath u. Talk.	Im Allgemeinen trocken...
	Februar .....	..... dto.	Handarbeit u. 5 Mac-Kean'sche M.		735m 738-6m	Talkschiefer Gneissgranit.	Mit Ausnahme wenig feuchter Partien trocken.
	März .....	..... dto.	? M. von Sommeiller, M.-Kean u. Ferroux.		—	Gneissgranit mit Eurit-Adern	Wenig feuchte Partien. ...
	April .....	..... dto. ....	.....		820-1m	Gneissgranit mit zahlreichen Lagen von Gneiss und Talkschiefer.	Mit Ausnahme einig. feucht. Partien trocken.
	Mai	Wie oben; seit 8. 6 Ferroux'sche M.	.....		878-5m	Gneissgranit mit zahlreichen Lagen von Talkschiefer und feinen Eurit-Adern.	Hie und da Feuchtigkeit..
	Juni	6 Ferroux'sche M. ...	? M. v. D. & F., Somm. u. Mac K., auch Hdb.		960-5m	Gneissgranit mit 9 Lagen von Talk.....	Fast durchgehends trocken.
	Juli .....	..... dto.	6 Dubois & François-M. u. Handarbeit.		1030-8m 1099-4m	Gneissgranit mit dunklem Glimmer " " viel Feldspath.	An einigen Orten feucht... ..
	August .....	..... dto. ....	..... dto.		1125-8m	Gneissgranit mit Talkschiefer.	An vielen Orten sehr feucht.
	September .....	..... dto. ....	..... dto.		1245-8m	Gneissgranit mit Talkschiefer und Eurit-Adern.	Trocken.....
	October .....	..... dto. ....	..... dto.		1354m	Gneissgranit mit feinen Adern von Quarz und Eurit.	Geringe Wasserinfiltrationen.
	November .....	..... dto. ....	..... dto.		1467-4m	Grauer Gneiss und granitischer Gneiss.	Feucht an mehreren Orten; bei 1465m eine Quelle mit 1 Liter per Secunde.
	December .....	..... dto. ....	..... dto.		1550-8m	Gneissgranit mit viel Quarz.....	Geringe Wasserinfiltrationen.
1875	Jänner .....	..... dto.	6 Dubois & François'sche M., 1 Mac-Kean'sche M., auch Handarbeit.		1637-3m	Gneissgranit reich an Feldspath.	Grösstentheils feucht.

im Richtstollen auf der

Südseite

Art der Arbeit; Zahl und Gattung der eventuell verwendeten Bohrmaschinen		Zimmerung	Entfernung von der Tunnel-Mündung	Benennung der Gesteinsinformation	Bemerkungen
im Richtstollen	bei der Verbreiterung				
Handarbeit....	Handarbeit....	Durchgehends solide Zimmerung.	37 ^m	Dolomitischer Kalkstein, Dolomit und Raunkalk.	Ziemlich viel Wasser. Am 30. betrug die per Secunde aus dem Tunnel abfliessende Wassermenge 7 Liter.
.....dto. ....	.....dto. ....	.....dto.	69 ^m	Dolomit in verschiedenen Variationen.	Ziemlich viel Wasser. Am 24. wurde der Stollen durch einen Wasserstrom mit feinen Geschieben von Glimmerschiefer und mit Quarzblöcken überschüttet.
.....dto. ....	.....dto. ....	.....dto.	85·5 ^m	Glimmerschiefer, etwas Kalk und Quarzit, Amphibolschief.	Sämtliche Schichten sehr wasserreich. Am 5. Gesamtaustruss 30 Liter per Secunde.
.....dto. ....	.....dto. ....	.....dto.	101·9 ^m	Glimmerschief, Quarzitschief, talkiger Glimmerschiefer.	Der Wasserzufluss nimmt zuerst ab, dann wieder zu; betrug durchschnittlich 25—30 Liter per Sec.
.....dto. ....	.....dto. ....	.....dto.	136·8 ^m	Grauer Glimmerschiefer.	Wasserzufluss ziemlich gleich. Gesamtaustruss von 143·6 ^m = 25·4 Liter.
.....dto. ....	.....dto. ....	.....dto.	148·5 ^m	Bläulich grauer Glimmerschief. (quarzig).	Enthält feste und fast ganz trockene Schichten.
.....dto. ....	.....dto. ....	.....dto.	171 ^m	Grauer Glimmerschiefer (stark zerklüftet).	Beständig Wasserzufluss.
.....dto. ....	.....dto. ....	.....dto.	190 ^m	Grauer Glimmerschiefer.	Bei 196 ^m flossen 90 Liter Wasser per Secunde ab.
Seit 24. 4 François & Dubois'sche Maschin. Anfängl. 4, dann 6 François & Dubois'sch. M. 6 François & Dubois'sche M.	.....dto. ....	.....dto.	201 ^m	.....dto.	Geringe Wasserzuflüsse aus Sohlquellen.
.....dto. ....	.....dto. ....	.....dto.	220 ^m	Kalkglimmerschiefer, talkiger Glimmerschief, quarzig. Glimmersch., Quarzitglimmersch. Glimmerschief. u. Quarzschief.	Wasserzuflüsse ziemlich bedeutend.
.....dto. ....	.....dto.	Die Seitenwände fast durchgeh. ohne Zim.	267 ^m	.....dto. ....	.....dto.
.....dto. ....	.....dto. ....	.....dto.	355·7 ^m	Talkglimmerschiefer, Glimmerschiefer und auf 4·4 ^m amphibolisches Gestein.	Gesamtaustruss 195 Liter per Secunde.
.....dto. ....	.....dto.	Nur an einig. Punkten gezimmert.	415·9 ^m	Quarzig. Glimmerschief, Glimmerschief, amph. Glimmerschiefer, Kalkglimmerschief.	Gesamtaustruss 182·5 Liter per Secunde; zwischen 500 und 509 ^m neue reiche Zuflüsse.
.....dto. ....	.....dto.	Nur an einig. Punkten gezimmert.	475·9 ^m	Granathaltiger und amphibolischer Glimmers. (abwechs.)	Grosser Wasserzufluss. Gesamtaustruss bei 521 ^m 196 Liter per Secunde.
.....dto. ....	.....dto. ....	.....dto.	527 ^m	Glimmerschief, reich an Quarz.	Bis 541 ^m keine neuen Zuflüsse; weiterhin beträchtliche; bei 580 ^m Gesamtaustruss 30-40 L. pr. Sec.
.....dto. ....	.....dto. ....	.....dto.	596·5 ^m	Quarzschief.	Durch die Adern flossen 8—10 Liter per Secunde. Gesamtaustruss bei 616 ^m 228 Liter, bei 624 ^m 214 Liter, bei 636 ^m 189 Liter, bei 645 ^m 170 Liter per Secunde.
.....dto.	Handb. u. seit 24. 5 Sommeiller'sche Maschin.	Mitunter starke Zimmerungen.	647·7 ^m	Quarz. Glimmers. v. hell. Farbe.	Wasserzufluss geringer. Gesamtaustruss bei 665 ^m 165 Liter, bei 686 ^m 141 Liter, bei 703 ^m 135 Liter per Secunde.
.....dto. ....	.....dto. ....	.....dto.	678·0 ^m	" " " dunkl. "	.....
.....dto.	? Sommeiller'sch. M. u. Handarb.	In der ersten Woche Zimmerungen.	731 ^m	Kalkiger Glimmerschiefer.	Gesamtaustruss bei 754 ^m 142 Liter, bei 766 ^m 174 Liter. Der Zufluss vor Ort nahm ab.
.....dto.	8 Sommeiller's. Maschin. und Handarbeit.	.....	753 ^m	Glimmerschief. v. heller Farbe.	Gesamtaustruss bei 782 ^m 165 Liter, bei 815 ^m 181 Liter per Secunde.
.....dto. ....	.....dto. ....	.....	766·2 ^m	Quarziger Glimmerschiefer. ....	.....
.....dto. ....	.....dto. ....	.....	807 ^m	Amphibolit.	.....
.....dto. ....	.....dto. ....	.....	812·4 ^m	Quarziger Glimmerschiefer.	Bis 837 ^m Wasserzufluss vor Ort abgenommen, weiterhin ganz trocken. Gesamtaustruss bei 835 ^m 216 Liter per Secunde.
.....dto. ....	.....dto. ....	.....	835 ^m	Amphibolischer Glimmerschief.	Mehrere Partien waren ganz trocken; vor Ort nur wenig Wasserzufluss.
.....dto. ....	.....dto. ....	.....	846 ^m	Quarziger "	Grösstentheils trocken, nur wenig feuchte Partien, Wasserausfluss nur selten aus Adern.
.....dto. ....	.....dto. ....	.....	867·7 ^m	Quarziger Glimmerschiefer. ..	.....
.....dto. ....	.....dto. ....	.....	911·4 ^m	Amphibolisches Gestein.	.....
dto., spät. 4 Dubois & F. und 3 Mac Kean M.	Handarb. u. M. v. Dubois & F. u. Sommeiller.	.....	934·0 ^m	Quarzit.	Während der Bearbeitung trocken, später feucht und Wasser durchlassend.
.....dto. ....	.....dto. ....	.....	957·8 ^m	Quarziger Glimmerschiefer.	Wasserinfiltrationen begannen bei 1068 ^m und erreichten bei 1091·6 ^m 5 Liter per Secunde. Gesamtaustruss bei 1092 ^m 234 Liter per Secunde. Unbedeutender Wasserzufluss an einigen Stellen. Gesamttzufluss bei 1132 ^m 210 Liter per Secunde.
.....dto. ....	.....dto. ....	.....	1014 ^m	Amph. Glimmers., s. quarzhält.	.....
.....dto. ....	.....dto. ....	.....	1040·6 ^m	Schjeff. Quarzit, enth. Amphib.	.....
7 Dubois & Fr. Maschinen.	M. v. Sommeill., Mac Kean und Handarbeit.	.....	1052·7 ^m	Amphibolisch. Glimmerschief.	.....
.....dto. ....	.....dto. ....	.....	1077 ^m	Amphibolisches Gestein.	.....
2 Ferroux und 5 Dubois & F. Maschinen.	.....dto. ....	.....	1099 ^m	Quarzit. ....	.....
.....dto. ....	.....dto. ....	.....	1118 ^m	Glimmerschief., reich an Quarz.	.....
.....dto. ....	.....dto. ....	.....	1165 ^m	Chloritschiefer.	.....
.....dto. ....	.....dto. ....	.....	1172·4 ^m	Glimmerschief, reich an Quarz.	Bei 1225 ^m eine neue Quelle, welche 15 L. pr. Sec. ergab. Gesamtaustruss bei 1250 ^m 235 L. pr. Sec.
.....dto. ....	.....dto. ....	.....	1257 ^m	Glimmerschief., reich an Quarz mit Lagen v. amph. Gestein.	Die Infiltrationen sind nicht bedeutend, die stärkste betrug 2 Liter per Secunde.
.....dto.	3 M. v. Sommeill. 4 " " Mac Kean u. Handarbeit.	.....	1343·4 ^m	Grauer Glimmerschiefer. ....	.....
.....dto.	7 Maschinen v. Mac Kean.	.....	1337·3 ^m	Amphibolisches Gestein.	Wasserzuflüsse unbedeutend, bei 1442 ^m ergoss sich eine Quelle, welche 1/2 L. per Sec. ergab.
.....dto. ....	.....	.....	1390 ^m	Grauer Glimmerschiefer.	.....
.....dto. ....	.....	.....	1425 ^m	Amphibolisches Gestein.	.....

..... War keine Zimmerung nöthig.

Schlussbemerkungen.

Vermag auch das Unternehmen des Gotthard-Tunnels durch seine nicht hinwegzuleugnende Grossartigkeit nur einen sehr günstigen Gesamteindruck und den Beifall nicht nur des Laien, sondern auch aller Fachmänner hervorgerufen, so finden wir dabei doch wiederholt Erscheinungen, welche die wissenschaftliche Kritik herausfordern.

Vorerst kann man die Art des Abbaues nicht gut heissen, wie dies die bereits citirten Auseinandersetzungen einer im Tunnelwesen unbestrittenen Autorität, des Herrn Oberingenieur Rziha, zur Genüge darthun. Befremden muss weiterhin, dass der Bauunternehmer auf die Anwendung eines der drei Hauptmomente, welche die Fortschritte des Sprengwesens „die neue Sprengtechnik“ charakterisiren, nämlich auf die elektrische Zündung, verzichtete. Diese Zündungsmethode ist heute bereits so ausgebildet, dass sie sich selbst bei kleineren Sprengobjecten rentirt. Die völlig gleichzeitige Explosion sämtlicher Bohrlochs-Ladungen ermöglicht eine Verringerung der Anzahl der Bohrlöcher und eine Vermehrung der Tiefe der letzteren. — Wir vermissen ferner Versuche mit dem Dynamit überlegenen Sprengpräparaten, durch deren Anwendung gleichfalls eine Reducirung der Bohrlöcher-Anzahl und eine weitere Vertiefung der Bohrlöcher möglich würde. — Die Anwendung der elektrischen Zündung und stärkerer Sprengpräparate würde sonach die Bohrarbeiten nicht unbedeutend vermindern.

Die Arbeiten am Gotthard wurden mit ziemlich denselben Mitteln durchgeführt, denen man das Gelingen des Mont-Cenis-Tunnels verdankt. Die am Gotthard erzielten bedeutenden Leistungssteigerungen sind nur der Vervollkommenung dieser Mittel zuzuschreiben.

Möge es dem Bauunternehmer gelingen, das rühmlich begonnene Werk auch rühmlich zu beenden, und mögen die technischen Wissenschaften dabei Errungenschaften machen, welche sie bei noch grösseren Schöpfungen für das Gemeinwohl Triumphe feiern lassen!

Rotations-Schieber-Steuerung mit variabler Expansion.

Construirt von

Gustav Luschka,

Ingenieur der Bächle'schen Maschinenfabrik in Wien.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 15.)

Der Zweck der construirten Steuerung ist, die variable Expansion bei gleichem Voreilen und entlasteten Schiebern derartig zu erreichen, dass bei Beginn Kolbenlauf, sowie bei Dampfabspernung volle Canalöffnung herrscht. Es soll damit der Versuch gemacht sein, für schleichende Schieberbewegung, mit möglichst einfachem Mechanismus, den Vortheil des Corliiss-Systems zu erreichen, nämlich möglichst rasche Oeffnung und rasche Abspernung zu erzielen. — Die Steuerung besteht aus einem Vertheilungsschieber (siehe Zeichn.), der sich um seine Achse in der Weise dreht, dass einem Kolbenlauf eine Drehung von 180° entspricht. Der Schieber hat an seiner untern Lauffläche zwei ringstückförmige Oeffnungen, deren eine stets den Dampfeintritt, die andere den Dampfaustritt besorgt, und auf solche

Weise, dass der Schieber den Austritt direct vermittelt, wodurch die Austrittsoeffnung im Cylinder erspart wird.

Der Schieberspiegel hat, entsprechend den Oeffnungen am Vertheilungsschieber, gleichfalls zwei ringstückförmige Oeffnungen, die, diagonal gegenüberliegend, constant 90° Bogenöffnung haben.

Der Mantel des Vertheilungsschiebers weist noch weitere zwei sich diagonal gegenüberliegende Oeffnungen auf, von rechteckiger Projection, die den Dampfeintritt in den Vertheilungsschieber gestatten.

Ueber den Vertheilungsschieber wird der Expansionsmantel aufgesteckt, dessen beide Oeffnungen wieder mit denen des Vertheilungsschiebers correspondiren und dieselben abwechselnd öffnen und schliessen.

Dieser Expansions-Schieber besteht aus zwei Theilen c und d (Fig. 1), die übereinander aufgeschoben werden, derartig, dass die zu verschiebende äussere Hülse d die Oeffnungen des Theiles c zu schliessen im Stande ist. Damit nun jedoch die zu verschiebende Hülse d an den Vertheilungsschieber anschliesst, wird nach Aufeinanderpassen der Hülsen die Spange n auf d befestigt, und schliesslich in Einem mit c , conisch, der Conicität des Vertheilungsschieber-Mantels entsprechend, innen abgedreht und auf denselben aufgeschliffen. Selbstverständlich muss vorerst c auf d auf das genaueste aufgepasst werden.

Der Expansions-Schieber ist während der Schieberbewegung fest und wird die variable Füllung durch eine entsprechende Aenderung der Expansions-Schieber-Oeffnung, was man durch Drehen von d bewerkstelligt, erreicht. Zu diesem Zwecke hat d ober der Oeffnung einen Zahnkranz, in den eine Schraube ohne Ende eingreift, mit welcher man d verstellt und zugleich festhält. Die Hülse c , die gar nicht bewegt wird, ist durch Stahlstifte s gegen Drehung geschützt, welche Stifte jedoch das Selbstnachdichten am Conus gestatten.

Denkt man sich nun den Vertheilschieber in Lauf (Fig. 2), so ist ersichtlich, dass die Einströmung so lange dauert, bis Kante b die Kante a passiert. Verstellt man nun a , so ändert sich wohl die Expansion, während der Voreilwinkel constant bleibt. Die Expansions-Differenzen werden also nur durch Aenderung dieses einen Factors erreicht.

Es bedeute nun in Folgendem:

- l_1 die Oeffnung des Expansions-Schiebers (das einzig variable),
- l_2 die Oeffnung des Vertheilungsschiebers an der Lauffläche (Einströmung),
- l die Oeffnung des Vertheilungsschiebers am Mantel,
- w den Voreilwinkel des Vertheilschiebers gegenüber der Expansions-Schieber-Oeffnung,
- w_1 den Voreilwinkel des Vertheilschiebers gegenüber der Cylinder-Canal-Oeffnung.
- x_e die variable Füllungsgestattet vom Expansions-Schieber,
- x_v die constante Füllungsfähigkeit des Vertheilschiebers,
- h die Mantelöffnungshöhe,
- f_v den w' entsprechenden Querschnitt der Voröffnung,
- f_w den w entsprechenden Querschnitt der Voröffnung,
- f den nöthigen Cylinder-Canal-Querschnitt $= \frac{F}{25}$, wo F = Cylinderquerschnitt.

Es seien die 5 ersten Grössen stets in Graden ausgedrückt, und es bedeuten die Voreilwinkel jene Winkel, die sich bei der todtten Punctstellung aus der gegenseitigen Stellung der entsprechenden Oeffnungskanten ergeben.

Um nun den besprochenen Vorthail, bei Anfang Kolbenlauf (Fig. 3 und 4) den Canal schon ganz gefüllt zu haben, zu erreichen, und ebenso bei Dampfabspernung immer ganz oder möglichst ganz gefüllte Cylinder-Canäle zu haben, gibt man für's Erstere dem Einströmcanal am Schieberspiegel, gegenüber der Cylinder-Canalöffnung, ein so kräftiges Voreilen, dass die dem Voreilwinkel w_1 entsprechende Voröffnung f_v gleich oder nahezu gleich der vollen nöthigen Canalöffnung f ist, der Mantelöffnung hingegen eine geringe, nur 10—15° betragende Voreilung, so dass die Spiegelöffnung der Mantelöffnung möglichst voreilt.

Da nun die Mantelöffnungshöhe h so gross bestimmt wird, dass bei dem Voreilen von 15° der Mantelöffnung die geöffneten Mantelcanäle den gleichen Querschnitt haben wie die Spiegelöffnungen, d. h.

$$2f_w = f_v = f,$$

so erreicht man dadurch am todtten Punct volle Querschnittsöffnung bei einem Voreilwinkel von 15°.

Um hingegen möglichst schnell zu schliessen, gibt man wieder der Mantelöffnung ein möglichst starkes Voreilen gegenüber der Spiegelöffnung in Hinsicht des Schliessens, was sehr leicht in Einem dadurch erreicht wird, indem man dem Vertheilschieber ein stärkeres Füllungsvermögen gibt (durch richtige Bestimmung von l_1), als dies die Mantelöffnung und die Expansions-Schieber-Oeffnung gestattet, wodurch man erreicht, dass die Mantelöffnung schliesst, wenn die Spiegelöffnung die Canäle noch ganz oder möglichst weit offen hält. Das Absperren erfolgt also sehr rasch entsprechend dem 15°igen Voreilwinkel bei offenen Cylinder-Canälen.

Was die Spiegelöffnung l_1 betrifft, so wird selbige so gross gemacht, dass bei $w_1 = \text{circa } 60^\circ$, $f_v = f$ wird. Um nun entsprechend die Cylinder-Canalöffnungen zu vergrössern, ergibt sich deren innerer und äusserer Durchmesser, je nach dem Werth von w_1 , bei welchem

$$f_v = f$$

werden soll, aus:

$$\frac{F}{25} = \frac{\left\{ \frac{\pi d^2}{4} - \frac{\pi d_1^2}{4} \right\}}{\frac{360}{w_1}},$$

wo d der äussere }
 d_1 der innere } Dtr. der Schieberspiegel-Oeffnungen.

Hier in diesem Falle wäre (Fig. 5)

$$\frac{F}{25} = \frac{\frac{\pi}{4} (d^2 - d_1^2)}{6}, \text{ da } \frac{360}{60} = 6$$

(für $w_1 = 60^\circ$ und damit
 $f_v = f$).

d_1 wird je nach Maschine angenommen. Für mittlere Grösse passend 50^{mm}; somit ist auch d bestimmt.

Selbstverständlich verengen sich die so erweiterten Cylinder-Einströmcanäle unter dem Schieberspiegel auf das Normalmaass $\frac{F}{25}$ und zeigen nur auf der Spiegelfläche die vergrösserten Querschnitte.

Was die Cylinder-Canäle betrifft, so ist ihre zusammengedrückte Form, in Rücksicht auf die geringen Begrenzungsflächen, die eine geringe Contraction und schwächere Abkühlung des einströmenden Dampfes zu Gunsten des ausströmenden ergeben, gewiss ein Vorthail.

Das obige Vergrössern der Dimensionen ist hier unwesentlich, da der complete Steuer-Apparat entlastet ist und zudem kleinere Dimensionen ergibt als eine entsprechende Doppelschieber-Steuerung.

Die Grenzen der Expansion sind gegeben durch die Oeffnungen und Voreilwinkel; die vorzüglichsten Effecte erreicht man bei Füllungen von $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$, welche mit dieser Steuerung bequem erreicht werden. Höhere Füllungen erfordern grössere Dimensionen, sind aber ganz gut erreichbar. Die Möglichkeit der vollen Füllung ist durch Verstellen des Vertheilschiebers leicht zu erreichen, allerdings büsst man aber dadurch die angeführten Vorthteile ein. Hingegen kann die Minimal-Füllung bei treffender Wahl von h bis auf $\frac{1}{15}$ gebracht werden. Ueberhaupt dürfte, da jede Maschine nur einen günstigen Füllungsgrad hat, die totale Füllungsfähigkeit wohl eine Annehmlichkeit, keineswegs aber eine Nothwendigkeit sein.

Die Maximal-Füllung, die überhaupt möglich wäre, ist:

$$x = \frac{180 - w_1}{180},$$

da bei Ueberschreitung dieser beide Cylinder-Canäle eventuell von demselben Eintrittsdampf gespeist würden; gleichfalls darf

$$l_1 \text{ höchstens } 90^\circ,$$

besser aber 85° sein, da sonst eventuell gleichzeitiger Eintritt in beide Canäle stattfände.

Die Maximal-Füllung ist ferner gegeben durch

$$x_e = \frac{l + l_1 - w_1}{180},$$

$$x_v = \frac{90 + l_2 - w_1}{180},$$

wobei x_e maassgebend ist und aus vorher entwickelten Gründen x_v ein Maximum sein soll.

w_1 muss so gewählt werden, dass sich die Vorthteile, zu Oeffnung und zu Schluss, gleich bleiben. Ist w_1 sehr gross, so wirkt dies vorzüglich bei Dampfeintritt, da der Canal ganz geöffnet ist. Mit der Grössenzunahme von w_1 sinkt jedoch x_v , d. h. es werden bei Dampfschluss durch den grossen Voreilwinkel die Canäle des Cylinders rascher geschlossen.

Ein vorthheilhafter Werth für w_1 ist 60° }
 " " " für l_1 ist 85° }

l_1 kann höchstens 80°,

l entsprechend der Minimal-Füllung genommen werden
 $w = 10 - 15^\circ$.

Die Maximal-Füllung ist abhängig von l , l_1 und w :

$$x_e = \frac{l + l_1 - w}{180},$$

da aber für die Minimal-Füllung l_1 so herabgedrückt wird, bis man

$l_1 = w$ (die kleinst erlaubte Eintrittsöffnung) erreicht hat, so ist

$$x_{\min} = \frac{l}{180}.$$

Man wird erkennen, dass bei stärkerem Expandiren der Dampfabschluss immer günstiger wird, da der Canal bei Schluss der Expansions-Schieber recte der Mantelöffnung mehr und mehr offen bleibt.

Diese günstigste Periode, wo der Abschluss bei voller Canalöffnung stattfindet, beginnt bei der Füllung

$$l_1 + 90 - 2w_1 = 180 x_v,$$

woraus

$$x_v = \frac{l_1 + 90 - 2w_1}{180} = \frac{180 x_v - w_1}{180} \quad (\text{wo hier } f_v = f).$$

Ein ausgeführtes Beispiel ergibt folgende Dimensionen für eine 400^{mm} Dtr. Maschine von $\frac{1}{7}$ - $\frac{5}{11}$ Füllung:

$$\left. \begin{aligned} F &= 0.125 \square m \\ f &= \frac{F}{25} = 0.005 \square m \end{aligned} \right\} \text{ und daraus nach } \frac{F}{25} = \frac{\pi}{4} (d^2 - d_1^2)$$

für $d_1 = 50^{\text{mm}}$ angenommen (Fig. 6),
wird $d = 192^{\text{mm}}$.

Damit ist für $w = 60^\circ$ ($f_v = f$) volle Oeffnung des Einstromcanales.

Es ist nun:

$$\left. \begin{aligned} w &= 50 \\ l_2 &= 85^\circ \\ l_1 &= 60^\circ \\ l_1 &= 25^\circ \\ w &= 10^\circ \end{aligned} \right\} \text{ angenommen,}$$

daraus ergibt sich: $h = 85^{\text{mm}}$ nach $f_w = w h$ und $2f_w = f_v = \frac{5}{6} f$.

Es ist weiter:

$$x_{\max} = \frac{60 + 25 - 10}{180} = \frac{5}{12},$$

$$x_{\min} = \frac{25}{180} = \text{ca. } \frac{1}{7},$$

$$x_v = \frac{90 + 85 - 50}{180} = 0.7.$$

Hier öffnet also bei allen Expansionsgraden die Mantelöffnung, wenn die Canäle schon zu $\frac{5}{6}$ (todter Punkt) geöffnet sind. Bei $\frac{5}{12}$ Füllung findet auch der Dampfabschluss bei gleichem Querschnitt statt.

Die Canäle sind beim Schliessen der Mantelöffnung noch ganz geöffnet, von

$$180 x_v = 180 x_v - (w_1 + y) \text{ an,}$$

wo y die noch nöthige Drehung in Graden bedeutet, damit die Voröffnung f_v entsprechend $(w_1 + y) = f$ wird, (ist jedoch w_1 so gross, dass $f_v = f$, so ist selbstverständlich $y = 0$ und $x_v = \frac{180 x_v - w_1}{180}$), also, hier von:

$$x_v = \frac{126 - 60}{180} = \text{ca. } \frac{1}{3}$$

Füllung an und dauert mit gleichem Effect bis

$$x_v = \frac{1}{7},$$

d. h. bis zur Minimal-Füllung (y hier $= 60 - 50 = 10^\circ$), da

erst für $w_1 = 60$, $f_v = f$ wird, und hier w_1 um 50° angenommen ist.

Da der Constructeur nach den bewegten Massen und der Geschwindigkeit derselben die für den ruhigen Gang nöthige Compression bestimmen muss, so ist hier über die Wahl des inneren Voreilens und der Ausström-Oeffnung nichts allgemein Giltiges zu sagen.

Man ersieht hieraus, dass inner den Grenzen $\frac{1}{7}$ bis $\frac{1}{3}$ sich sehr vortheilhaft arbeiten lässt, und insbesondere die Füllungen $\frac{1}{7}$ bis $\frac{1}{3}$ nichts zu wünschen lassen.

Die Ausführung und Unterhaltung dieser Steuerung dürfte nach den Erfahrungen, die man mit viel Complirterem gemacht hat, keinen Anstand ergeben. Die Ausführung ist leicht und billig, da sämtliche Bestandtheile auf der Drehbank bearbeitet werden. Zudem ist die Abnutzung wegen der Entlastung des Expansions-Schiebers jedenfalls eine möglichst geringe. Da auch die Fläche des Vertheilungsschiebers eine kleinere als die gleichwerthige Muschel-Schieberfläche ist und ausserdem um den Querschnitt des Ausströmungsrohres entlastet ist, so wird zum Antrieb auch eine bedeutend geringere Arbeit nöthig sein.

Die Umsteuerung ist hier eine ausserordentlich einfache, da der Schieber blos um 180° gedreht zu werden braucht, ist jedoch nur bei diagonalem Gegenüberliegen der Aus- und Einstromung gestattet.

Der gesammte Regulator und Steuerungsantrieb geschieht von der Hauptwelle aus mit Schrauben oder Kegelrädern. Der Vertheilungsschieber wird selbstverständlich gleichfalls durch Schrauben oder Kegelrad angetrieben.

Dass der Regulator leicht mit der Expansion verbunden werden kann, ist ein weiterer Vortheil der Construction.

Mittheilungen über die Anlage und den Bau der ungarischen Westbahn, Raab-Graz und Stuhlweissenburg-Klein-Zell.

Von F. Krauss, Ingenieur.

Die Linie Raab-Graz, obgleich ihrer allgemeinen Lage und endlichen Bestimmung nach angewiesen, dem Raabflusse treu zu bleiben, der in seinem oberen Laufe bis circa $2\frac{3}{4}$ Meilen (Luftlinie) an Graz herantritt, verlässt gleich bei Raab den Fluss und zieht, besonderen Interessen nachgehend, in südlicher Richtung gegen Pápa, macht dort eine scharfe Wendung nach Westen, übersetzt zwischen Klein-Zell und Sárvar mittelst zweier Brücken von zusammen 166.4^m Weite das Raabthal, gelangt nach Steinamanger, von hier aus sich wieder südlich haltend, um bei Körmend abermals dem Raabflusse zu nahen, an dessen linker Seite sie von nun an bleibt und in einem nach Norden hin offenen Bogen, mit Ueberschreitung der steirischen Grenze (zwischen den Stationen Gyanafalva und Fehring) bis nach Gleisdorf zieht; hier wendet sie sich endlich vom Raabflusse, diesen zum zweiten Male überbrückend, gänzlich ab, steigt — nochmals in westlicher

Richtung — in dem Innenthale eines Ausläufers der steirischen Alpen bis zur Station Lassnitz hinauf, befindet sich dort auf der Wasserscheide zwischen Raab und Mur, und fällt von da aus, gleich hinter Lassnitz mittelst eines 530^m langen Tunnels den Bergrücken durchstehend, rasch in's Murthal ab, wo sie in der Westbahnstation Graz am linken Murufer ihr Ziel erreicht*).

Die Länge dieser ganzen Linie, welche füglich auch Raablinie heissen könnte, beträgt von Mitte zu Mitte der Aufnahmsgebäude in Raab und Graz 247·79155^{km} = 32·664 Meilen, wovon auf steirischer Seite 64·10882^{km} = 8·450 Meilen liegen.

Der äusseren Beschaffenheit des Terrains nach lässt sich die Raablinie eigentlich in drei Strecken einteilen, deren Charakter wesentlich von einander verschieden ist. In der ersten Strecke, von Raab bis Körmend, durchschneidet die Bahn die runden und breiten Landwellen, welche durch die auf Bahn- und Flusslauf senkrecht liegenden Thäler der Raab-Seitenflüsse gebildet werden, hier gibt es langgestreckte — bis 1000^m lange — mässig tiefe Einschnitte und die ansteigende Tendenz der Nivelette wird durch häufige energische Gegengefälle unterbrochen; die stärkste Steigung dieser Strecke befindet sich zwischen Klein-Zell und dem Raabthale mit dem Verhältnisse von 1 : 150 und einer ununterbrochenen Länge von 8250^m, das darauf folgende Gegengefälle hat dasselbe Verhältniss in zwei kürzeren Längen; Minimal-Radius ist hier 500^m. In der zweiten Strecke, von Körmend an, hebt sich die Bahn in langen, gelinden Steigungen, welche 1 : 200 nicht überschreiten, und fast beständig mit dem Terrain parallel laufender, 2 bis 3^m über demselben liegender Nivellete, bis nach Gleisdorf; es kommen hier nur zwei ganz minime Gegengefälle vor, welche jedoch keineswegs durch die Form des Terrains, sondern nur durch Rücksichten auf die Lichthöhe einiger Bahndurchlässe dictirt wurden; die schärfsten Curven haben hier den Radius 700^m. Die dritte Strecke endlich ist ein Stück Bergbahn, mit kurzen bis 18^m hohen Dämmen und ebensolchen, bis 15^m tiefen Einschnitten, mit vielen Curven, deren Minimal-Radius 300^m beträgt (52% der Gesamtzahl aller Bögen haben den Minimal-Radius); hier tritt auch das stärkste Steigungs- und Gefällsverhältniss der ganzen ungarischen Westbahn, nämlich 1 : 75 auf, und zwar diesseits der Wasserscheide in einer ununterbrochenen Länge von 9103·7^m, jenseits mit 5036·6, woran sich eine Länge von 2098·4^m im Verhältnisse 1 : 80 unmittelbar anschliesst; die Stations-Horizontale von Lassnitz zwischen der erwähnten Maximal-Steigung und dem Maximal-Gefälle hat nur die Länge von 395·7^m und liegt in dre gleichwendenden Curven von 300^m Radius mit Zwischengeraden von je 63^m Länge.

Die Höhendifferenzen der Hauptpunkte dieser ganzen Linie sind:

Von Raab bis Klein-Zell	423·07 ^m
„ „ „ Steinamanger	431·01 ^m
„ „ „ Lassnitz (höchster Punct der Bahn) +	362·81 ^m
„ „ „ Graz (Westbahnhof)	+ 231·52 ^m

Der Bahnhof der Südbahn liegt um circa 19^m höher als derjenige der Westbahn.

Die Seitenlinie Stuhlweissenburg-Klein-Zell geht anfänglich in rein westlicher Richtung durch das Stuhlweissenburger Sumpfland, tritt dann bei Kilom. 15 in die Hügel des Bakonyer Waldes, welchen sie in vielfach gewundenem Laufe, Veszprim berührend und bei Station Szent-Gál die Wasserscheide zwischen Séd und Raab erreichend, dann dem Laufe des Torna-Baches folgend, bis Ajka durchzieht; von hier aus, wo sich das weite Flachland der Bahn wieder öffnet, nimmt dieselbe eine nordwestliche Richtung und schliesst sich endlich, unmittelbar vor der Station Klein-Zell, der Raablinie an.

Die ganze Länge dieser Seitenlinie, von Mitte zu Mitte der Aufnahmsgebäude in Stuhlweissenburg und Klein-Zell beträgt 123·3267^{km} = 16·257 Meilen, das ist um 51·5894^{km} = 6·801 Meilen mehr als Raab-Klein-Zell.

Minimal-Radius der Curven auf dieser Strecke ist 400^m; die stärksten Steigungen, zwischen Veszprim und der Wasserscheide, haben das Verhältniss 1 : 100 in Längen von 7216·5 und 4950·0^m, die Gegengefälle auf der Raabseite bis Varoslöd weisen dasselbe Verhältniss in Längen von 8725·0^m, 2132·3^m und 820·0^m auf; Station Szent-Gál liegt in einer Curve von 400^m Radius.

Die Höhendifferenz zwischen Raab und Stuhlweissenburg beträgt: — 1·01^m, der tiefstliegende Platz der ungarischen Westbahn ist die erste auf Stuhlweissenburg folgende, noch um 4·60^m unter diesem, in Mitte der Sumpfstrecke situierte Station Kis-Keszi, 264·90^m unter der Szent-Gáler Wasserscheide.

Das Innere des Terrains, soweit es von den Einschnitten direct berührt wurde, besteht in der ganzen Strecke von Raab bis Gleisdorf aus wenig festen, diluvialen und jungtertiären, vielfach gemengten Ablagerungen von Sand, Löss, Schotter und Lehm, wobei in der Nähe von Raab feiner lehmiger Sand, bei Steinamanger: rothlehmiger Schotter und zwischen Körmend und Gleisdorf: reiner Lehm vorherrscht. Die steirische Bergstrecke zeigt im Allgemeinen dasselbe Terrainmaterial, nur erscheint daselbst, besonders in der Höhe von Lassnitz vorwiegend, noch ein dem Löss des Wiener Beckens ähnliches, eine Muschel von der Gattung Planorbis führendes Gebilde (in der Landessprache (?) „Opok“ genannt), dessen Hangendes ein stellenweise mit vielen Dinotheriumknochen gemischter Sand ist, ausserdem treten hie und da noch schwache Kalk- und Sandsteinschichtungen zu Tage. Auf der Linie Stuhlweissenburg-Klein-Zell haben die im Bezirk der Sümpfe nächst Stuhlweissenburg vorkommenden wenigen Einschnitte einen schwach gebundenen Sand; vom Beginn der Bakonyer Waldstrecke an bis gegen Veszprim zeigen die Einschnitte kalkhaltigen Ton, allerlei Diluvialgerölle, Kalkgruss mit vielen Petrefacten (Süsswasserschnecken), bröckelige,

*) Zwischen der Westbahnstation Graz und der am rechten Murufer liegenden Südbahnstation besteht eine circa 4 Kilometer lange Verbindungsbahn, welche den Murfluss mit einer Brücke von 105^m Gesamtweite übersetzt.

verwitterte Kalkmassen, aber auch Schichtungen von festen mit Mergel wechsellagernden Kalksteinen; bei Veszprim tritt Numulitenkalk, zwischen Marko und Herend: dolomitischer Kalkstein und bei Szent-Gál: sandiger tertiärer Thon, Kalkmergel mit Hornsteinbeimengungen und Alpenkalk auf; zwischen da und Varoslöd, und theilweise bis gegen Ajka, bestehen die Einschnitte fast ausschliesslich aus Löss, unter welchem gewöhnlich Diluvialschotter und ockerhaltiger Lehm lagert. Das Terrainmaterial der Flachlandstrecke Ajka-Klein-Zell gleicht demjenigen der benachbarten Raablinie.

An hübschen Landschaftsbildern ist die ungarische Westbahn durchaus nicht arm und sind in dieser Beziehung besonders die Bakonyer Waldstrecke, deren Hügel allerdings des Waldes leider allzu häufig entbehren, der Sitkerwald zwischen Klein-Zell und dem Raabthale und die Gegend innerhalb der steirischen Grenze beachtenswerth. Einen ganz ausserordentlichen Anblick und Fernblick gewährt auch der, zwischen den Stationen Devecser und Túskevár hart an der Bahn liegende, schroff aus der weiten Ebene aufsteigende Somlyoer Bergkegel, dessen symmetrische Contouren sich in meilenweiter Runde bemerkbar machen. Ausserdem könnte man noch die, im Frühjahr und Spätherbste in den Marcalniederungen zwischen Pápa und Klein-Zell und im Stuhlweissenburger Sumpfe sich zeigende, fast unabsehbare Wassermasse, welche das tiefe Moorland in unendlich viel kleine und grosse Teiche verwandelt, in gewisser Hinsicht ansprechend finden.

Neben den schon früher genannten grösseren Stationsorten wäre in industrieller Hinsicht nur das wegen seiner Porzellanwaarenherstellung wohlbekannte Herend (erste Station nach Veszprim) anzuführen; die Mehrzahl der übrigen Orte hingegen trägt — vorläufig wenigstens — eine oftmals bis zum Excess gehende Anspruchlosigkeit zur Schau. Es muss übrigens bemerkt werden, dass sich jetzt schon ein aus eigener Initiative erwachsener kleiner Bahnzweig an die ungarische Westbahn angesetzt hat, nämlich das normalspurige Geleise der 0.9 Meilen langen Csingenthaler Braunkohlenbahn, welche in die Station Ajka einmündet.

Wendet man bei den Bahnen, zur Bestimmung eines gewissen Localverkehrsgebietes, dasselbe Verfahren an, wie bei Bestimmung der Flussgebiete, legt aber die (natürlich nur theoretisch gemeinte) Localverkehrsgrenze oder Verkehrsscheide durch jene Punkte der Landkarte, welche von den Stationen der betreffenden Bahn und den nächsten Stationen der umgebenden Bahnen gleich weit entfernt sind, so würde für die 48.92 Meilen lange ungarische Westbahn heut zu Tage ein Localverkehrsgebiet von circa 190⁰ Meilen resultiren, wobei die, einstweilen noch im Baue befindliche, Raab-Oedenburger Bahn bereits abzüglich berücksichtigt worden ist.

Die Bahn durchschneidet 113 ungarische und 27 steirische Gemeinden, hat mit Einschluss der der Staatsbahn, beziehungsweise der Südbahn gehörigen Anschluss-Stationen: Raab, Stuhlweissenburg und Steinamanger, im Ganzen

35 Stationen, wovon auf ungarischer Seite 28 Stationen mit einer Durchschnittsdistanz von 11239.9^m und ausserdem noch 5 Haltestellen; auf steirischer Seite 7 Stationen mit der Durchschnittsdistanz von 11273.3^m und eine Haltestelle liegen. Die Distanz der Grenzstationen Gyanafalva und Fehring beträgt 9758.5^m; Minimal-Länge der 25 Zwischenstationen auf ungarischem Gebiete ist 500^m, Durchschnittslänge derselben 534.88^m; auf steirischem Gebiete ist die Durchschnittslänge einer Station 588.14^m; wobei Station Graz mit 930.00^m die längste, Station Lassnitz mit 410.00^m die kürzeste ist.

Die Anzahl der von der Bahn durchschnittenen Strassen und Wege beträgt in Ungarn: 9.66 Stück per Meile, in Steiermark: 14.50 Stück per Meile, und werden hiervon ungarischerseits 91.5%, steirischerseits 92.7% im Niveau der Bahn übersetzt.

Die currente Bahn ist durchaus eingleisig.

Nach Vorausschickung dieser, die äusseren Verhältnisse einigermaassen beleuchtenden Schilderung werde nun der eigentliche Bau zur Sprache gebracht, und zwar hauptsächlich mit Hervorhebung jener technischen und pecuniären Eigenthümlichkeiten, die in Ort, Zeit und Umständen ihre Begründung finden müssen.

Bau.

Die Gesamt-Bauausführung war der General-Bauunternehmung M. H. Weikersheim in Wien übertragen, welche ihrerseits sämtliche Arbeiten streckenweise, mittelst detaillirter und pauschalirter Einheitspreise, an grössere Subunternehmer vergab, deren längste Strecke ca. 16 Meilen, deren kürzeste 7 Meilen umfasste. Die Grundeinlöschungsgeschäfte wurden von der General-Bauunternehmung selbst besorgt, desgleichen auch die Lieferungsabschlüsse für alle Oberbaumaterialien und Ausrüstungsgegenstände. Das Central-Baubureau war in Wien (unter der Oberleitung des Herrn Director K. Klein) etablirt und die ganze Baulinie in 10 Bausectionen eingetheilt. Für die Details der Bauausführungen waren auf ungarischem Gebiete die von der k. ungarischen Eisenbahnbau-Direction aufgestellten, neueren Normalien maassgebend, und wurden dieselben, zur Erzielung möglicher Gleichförmigkeit, zum Theil auch auf die steirische Strecke angewendet; anderseits wurden aber auch verschiedene Specialvorschriften der cisleithanischen Eisenbahn-General-Inspection aus gleichem Grunde auf ungarisches Gebiet übertragen.

Es sei zunächst der ungarische Theil der Bahn besprochen:

Hier kamen (von den Stationirungs-Nullpuncten bei Raab und Stuhlweissenburg an gerechnet und nach Ausscheidung der abnormalen 1023.2^m langen Anschluss-Station Steinamanger) *) an Grundbedarf durchschnittlich 48.74 Joch auf die Bahnmeile, oder nach Sectionsdurch-

*) Es sind sonach für Raab-Grenze = 182.310.7^m — 1.023.20^m

„ Alba-Zell... = 122.247.2^m

Zusammen = 303.534.7^m zu rechnen.

schnitten im Minimum 40·4 Joch (Flachlandstrecke), im Maximum 57·2 Joch (Bakonyer Wald). Die Gesamtdurchschnittszahl würde einer Bahnrayonbreite von 37·0^m entsprechen. Der reine Kaufpreis per Joch betrug 400 bis 700 fl. ö. W.; für feuersichere Herstellungen wurden durchschnittlich 2600 fl. ö. W. per Meile bezahlt. Die Einlösung geschah fast überall im Wege gütlichen Vergleichs. Die der Erdbewegung vorausgehenden Terrain-Vorbereitungsarbeiten wurden in den verschiedenen Strecken, mit 190 bis 1330 fl. ö. W. per Meile, im Pauschale vergütet, wobei jedoch das Abstocken und Roden von Hochwald besonders, mit 3 bis 4 Kreuzer per □ Meter, bezahlt wurde und das gewonnene Holz der Subunternehmung heimfiel. Bei der Erdbewegung wurde auf eine Ausgleichung der Gewinnung und Verwendung niemals grosses Gewicht gelegt, weil es wegen der billigen Grundeinlösung vortheilhafter erschien, statt langer Transporte des aus den Einschnitten gewonnenen Materiales, lieber die Anlage von Materialgräben und theilweise Deponirung des Einschnittsmateriales platzgreifen zu lassen. Nur in wenigen Fällen, wo das locale Grabenmaterial absolut nicht zur Dammanschüttung geeignet war, wurde mit grösseren Transporten ausgeholfen, welche übrigens 300^m nicht überstiegen.

Dämme und Einschnitte haben ohne Ausnahme das Böschungsverhältniss 1 : 1½. Im Ganzen wurden 22·5% der gewonnenen Einschnittsmasse deponirt, und selbst in den ausgesprochensten Dammstrecken, z. B. Czakany-steinische Grenze, wo die wenigen flachen Einschnitte nur 0·9% der Streckenlänge ausmachen, sind noch 1·1% der ohnehin schon geringen Einschnittsmassen deponirt worden.

Ausserdem wurden in Summa 7·1% der Einschnittsmasse zu Schneedämmen verwendet, deren Gesamtlänge auf der ganzen ungarischen Strecke 26.600^m (per Meile durchschnittlich 665^m) beträgt; es kamen somit nur 70·4% des Einschnittsmateriales zur Verwendung für die Anschüttung der eigentlichen Bahnanlagen. Von der ganzen Erdbewegung überhaupt kamen auf Einschnittsgewinnung 33·6%, auf Materialgraben-Gewinnung 66·4%; hiebei verhält sich die Gewinnung aus den normalen, eingleisigen Einschnitten zur Gewinnung aus den nothwendigen Nebenanlagen (Wegeinschnitte, Wärterhaus und Stations-Plateaux und aus Wasserlauf-Regulirungen, mit Ausnahme der Raab-Correction bei Sárvar) wie 100 : 25·8, und dem entgegen, die Verwendung in den normalen, eingleisigen Dämmen zur Verwendung in den genannten nothwendigen Nebenanlagen (also ohne Deponien und Schneedämme) wie 100 : 19·5 — das heisst: die aus dem Längenprofile direct auszurechnende Cubatur der Einschnitte um 25·8% vermehrt, gibt die Gesamtgewinnungs-, und die ebenso zu rechnende Cubatur der Dämme um 19·5% vermehrt, gibt die Gesamtbedarfs-Masse.

Das Durchschnitts-Quantum der Erdbewegung betrug 137702^{kbm} per Meile; wobei die schwächste Erdbewegung in der Strecke Czakany-Grenze mit 76010^{kbm}, die stärkste, zwischen Szent-Gál und Varoslöd im Bakonyer Walde, mit 414310^{kbm} per Meile auftrat.

Bezahlt wurde an Grundpreisen 22 bis 30 Kreuzer per Cubikmeter, doch kamen in den harten Einschnitten des Bakonyer Waldes, wenn auch nur in Längen weniger Profile, Grundpreise von 45 bis 125 Kreuzer vor; der Transport wurde nach der im Bedingnisshefte der k. ungarischen Staatsbahnen enthaltenen, auch sonst häufig gebrauchten Transport-Tabellen vergütet. Der Gesamtdurchschnitt der Transportkosten betrug 26·3 Kreuzer per Cubikmeter.

Die billigste Erdbewegung kam vor in der Strecke Czakany-Grenze mit 39·8 Kreuzer per Cubikmeter, wobei 14·4 Kreuzer Transportkosten; die theuerste hingegen war die bedeutende und weitgehende Erdbewegung im Stuhlweissenburger Sumpfe, deren Cubikmeter auf durchschnittlich 140 Kreuzer zu stehen kam, wobei 110 Kreuzer Transportkosten. — Der Bahndamm daselbst durchschneidet den nordwestlichen Theil des grossen Stuhlweissenburger Sumpfes (die Sárret) in einer, nur durch die Station Kis-Keszi unterbrochenen, Gesamtlänge von 7900^m; die Nivelle liegt im ersten, kürzeren, aber wildesten Theile des Sumpfes circa 2·5^m, im zweiten Theile circa 2·0^m über dem Terrain und etwa 1·5^m über dem Sumpfhochwasser. Der zu Tage liegende Torfmoor hat eine zwischen 1 und 4^m variirende Tiefe und überlagert blaugrauen, stark mit vegetabilischen Resten erfüllten, einen penetranten Geruch ausströmenden dickflüssigen Schlamm von 2 bis 5^m Mächtigkeit, unter welchem wieder eine 2 bis 3^m starke Schicht blauen, in grösserer Tiefe gelb werdenden Lehmies liegt, der endlich bei 15 bis 20^m unter Tag in grünen und blauen feinen Sand allmähig übergeht*).

Der ganze Sárretdamm ist bis über die Hochwasserlinie mit Böschungen von 1 : 3 angelegt und würde nach Maassgabe der Querprofile circa 160.000^{kbm} Anschüttungsmaterial erfordert haben, in der That aber gingen über 230.000^{kbm} in demselben auf, woraus folgt, dass die Differenz von circa 70.000^{kbm} im Untergrunde versunken sein muss, was also 30% der gewonnenen, oder circa 44% der sichtbar gebliebenen Damm-Masse beträgt.

Der Arbeitsvorgang bei Anschüttung des Dammes war folgender: Zunächst wurden links der Bahn in Blindspur-Distanz flache Gräben ausgehoben und das gewonnene Material (Moorerde) zur Bildung der unteren Schichte eines auf der Blindspur situirten Transportdammes verwendet, welcher das zur Zeit der Arbeit über den tieferen Terrainstellen stehende Niederwasser überragen und für das rasch gelegte, normalspurige Transportgeleise eine, für den ersten Moment wenigstens, hinlängliche Unterlage bilden sollte. Es wurde hierauf aus den nächsten Hügellehnen bei Kis-Keszi und vom Sárretdende bei Pusztá-Réthy gutes Anschüttungsmaterial zugeführt, successive vorgeschüttet und das Transportgeleise, welches, auf dem natürlichen Grunde liegend,

*) Bohrungen, welche an zwei Stellen bis zu Tiefen von 24 und 28^m vorgenommen wurden, zeigten den Beginn des sandigen Lehmies bei 18 und 22^m Tiefe und lieferten ein kaltes, krystallklares, besonders aus einem Bohrloche als ausgesprochener Säuerling erscheinendes Trinkwasser, welches an beiden Bohrstellen bis über das Terrain emporstieg.

stellenweise durch sein eigenes Gewicht schon im Sumpfe eingesunken war, nachgehoben; die für den Erdtransport dienenden Lowries wurden in der ersten Zeit von den Arbeitern selbst geschoben und erst später, nachdem der Transportdamm in dieser Weise genügend erhöht und für grössere Lasten practicabel war, kamen kleine, zweiachsige Locomotiven (samt Ausrüstung circa 360 Ctr. wiegend) in Verwendung; die verschiedenen, wasserreichen Canäle, welche die Sárrét durchziehen, wurden mittelst provisorischer, auf Piloten liegender Holzbrücken übersetzt und der Hauptdamm durch Seitenschüttung vom Transportdamme aus aufgefüllt. Im weiteren Verlaufe des Baues zeigte der Hauptdamm fortwährend bedeutende Setzungen, doch consolidirte er sich bis gegen das Ende der Beschotterungsarbeiten, zu welcher Zeit schon schwere Maschinen auf demselben verkehrten, soweit, dass nur an einzelnen Stellen das Schotterbett die Tiefe von 0.6 bis 0.7^m erhalten musste.

Die Sicherung der Dammböschungen gegen den Wellenschlag des Sumpfwassers geschah ausschliesslich durch eine 0.3^m starke Schotterdeckung.

Die Dämme der Marczal-Sumpfstrecken in der Gegend von Klein-Zell boten in Hinsicht des Untergrundes zwar weit geringere Schwierigkeiten, doch musste auch hier das Anschüttungs-Material auf sehr grosse Distanzen zugeführt werden.

Eine weitere Art von Bauhindernissen waren die in der Gegend von Szent-Gál und Varoslöd häufig in nur schwach geneigtem Terrain auftretenden Rutschungen des Untergrundes von Dämmen, wodurch mehrere gewölbte Bahnobjecte beträchtlich deformirt wurden und in der Folge durch Ansetzung von Böschungsflügeln an den unteren Stirnseiten gestützt werden mussten. Ein derartiges Object wurde, als vollständig unhaltbar, ganz mit trockener Steinfüllung ausgepackt, der Dammgrund daselbst, durch Entwässerungsschlitze und einen Abzugsstollen, trocken gelegt und zum Stehen gebracht.

Ausserdem zeigte dieselbe Strecke auch Einschnittsrutschungen, deren grösste sich bei einer Länge von circa 80^m längs der Bahn, auf circa 200^m weit in das höher liegende Terrain der rechten Einschnittsseite erstreckte und mit einer fortwährenden Hebung des Bahnplanums sammt dem Oberbau verbunden war, welcher sich in einem Winkel von 30° (zur Zeit des stärksten Ganges um circa 0.4^m per Tag) nach oben und seitwärts bewegte. Die ganze Erscheinung war durch eine mulden- oder wellenförmige, zunächst unterhalb des Bahnplanums ansteigende Rutschfläche zu erklären und war die durch die Einschnittsaushebung bewirkte Gleichgewichtsstörung in einer mächtigen Schichte von Schotter und kohlenhaltigem Lehm, welcher auf festen Conglomeraten und Mergel lagerte, verbunden mit mehreren starken Quellen, die unmittelbare Ursache der Rutschung. Es wurde derselben mit bestem Erfolge dadurch entgegengetreten, dass zwei convergirende Stollen, der eine unter der Bahn hindurch, der andere von der Seite der sich in der Nähe abrundenden Terrainlehne,

gegen die Rutschfläche eingetrieben und die Quellen abgefangen wurden. Die Gesamtlänge der beiden Stollen betrug 310^m, die der Schächte 46^m, und kostete Ausheben, Zimmerung und Ausbeugen derselben sammt dem Brechen der Steine, für welche in unmittelbarer Nähe der einen Stollenmündung ein besonderer Steinbruch eröffnet wurde, per laufenden Meter 18 fl. ö. W., die Auszimmerung geschah mit Ausschussschwellen.

Auch Dammbansetzungen, in Folge Verwendung von anfänglich gut scheinenden, später aber durch Verwitterung und Nässe flüssig gewordenen Materiales waren in dieser Gegend einige zu verzeichnen; das Gegenmittel war oberflächliche Beseitigung dieses Materiales, Verdeckung des Dammkernes mit wetterbeständigen Schichten und Herstellung eines dichteren Anwuchses.

Im Sitker Walde zeigte der dort vorkommende roth-lehmige Schotter als Anschüttungs-Material bei einem Lehnbaue gleichfalls das Bestreben, sich abzusetzen, und musste deshalb an einer Stelle die Bahnachse auf die Länge mehrerer Profile verschoben und ganz in das gewachsene Terrain gerückt werden.

Brücken und Durchlässe.

Von Bahnbrücken und Durchlässen kommen durchschnittlich 5.02 Stück gewölbte und gedeckte mit 8.75^m Lichtweite und 6.92 Stück offene mit 28.49^m Lichtweite, also zusammen 11.94 Stück mit 37.24^m Lichtweite auf die Bahnmeile.

Die grössten aller gewölbten Objecte haben 8^m Lichtweite. Die offenen Bahnobjecte sind sammt und sonders Holz-Constructions, welche bis 12^m Lichtweite als Balkenbrücken, bei grösseren Lichtweiten als Gitterbrücken mit Bahn unten ausgeführt wurden; mit Ausnahme der beiden Raabbrücken bei Sárvár, welche auf pilotirten Holzjochen liegen, haben alle Brücken gemauerte Widerlager.

Die sonst ungebräuchliche Methode hölzerner Bahnbrücken war auf Grund einer, bei der Concessions-Ertheilung ausgesprochenen, Baubegünstigung gewählt worden, und kann gesagt werden, dass sich diese Herstellungsart, bis jetzt, wegen der ausserordentlichen Billigkeit und Einfachheit der ersten Anlage und Leichtigkeit einer eventuellen Erneuerung, wenigstens in Bezug auf die Balkenbrücken, empfehlenswerth zeigt.

Die Balkenbrücken, für welche bei der General-Bauunternehmung besondere Normalien aufgestellt wurden, bestehen aus je zwei Paar gleichen Längsträgern, und ist die Constructionshöhe dieser Brücken von derjenigen der eisernen Blechträgerbrücken mit aufgelegter Fahrbahn nur sehr wenig verschieden, indem dieselbe z. B. bei den 12^m weiten Brücken 1.43^m beträgt etc. — Die Kosten der Construction beliefen sich für eben diese Lichtweite, einschliesslich Geländer, Bedielung und Arbeitsvergütung für das Auflegen und Befestigen der Bahnschwellen, auf 193 fl. ö. W. per laufenden Meter Lichtweite.

Gegen die hölzernen Gitterbrücken, besonders die-

Als Einheitspreise für die hauptsächlichsten Arbeitsgattungen galten:

Für Fundamente aus Ziegel oder Bruchstein pr. Cub.-Meter 11.40 bis 14.30 fl. ö. W.

Für gerades Tagmauerwerk, Ziegel oder Bruchstein, per Cub.-Meter 12.20 bis 17.00 fl. ö. W.

Für Gewölbmauerwerk dasselbe, nur wurde bei diesem ein besonderes Gerüstpauschale bezahlt, welches z. B. bei 1^m Lichtweite 3.50 fl., bei 8^m Lichtweite 60 fl. für den lauf. Meter Gewölbslänge betrug, die zwischenliegenden Weiten in entsprechender Scala.

Für Quaderstein pr. Cub.-Met. 53.0—70.0 fl.,
für Eichen- und Lärchenholz pr. Cub.-Met. 42.0—60.0 fl.,
für Fichten-, Tannen- u. Kieferholz pr. C.-M. 32.0—50.0 fl.,
wobei die grossen Hölzer der Gitterbrücken stets um circa 25 Percent theurer waren.

Die montirten ca. 14.3^m langen lärchenen Jochpiloten der Raabbrücken kosteten per Stück 72 fl., das Einrammen derselben wurde mit 44 fl. per Stück bezahlt. Das Einrammen der beiläufig ebenso langen Fundament-Piloten im Stuhlweissenburger Sumpfe kostete 19.0 fl. per Stück.

Von den, mit der Anlage der Brücken häufig in Wechselbeziehung stehenden, Wasserlauf-Correctionen und Uferbauten sind namentlich anzuführen: die vielfachen Regulirungen und Abbauungen des Tornabaches zwischen Városlöd und Devecser, die Marczal-Regulirung zwischen Tüskevár, Klein-Zell und Pápa, die grosse Raab-Correction zwischen Klein-Zell und Sárvár, dann die Prenten- und Lafnitz-Correction auf der Strecke Steinamanger-Grenze.

Unter allen diesen Correctionen war diejenige der Raab bei Sárvár, in Bezug auf räumliche Ausdehnung, wegen der Grösse des Flusses, und ihrer Kostspieligkeit halber, die bedeutendste. Es wurde hier eine 2200^m lange Krümmung des sonst auch noch viel gewundenen Raabflusses abgebaut und eine 900^m lange schlanklinige Correction mit regelmässigem Normal-Profil und symmetrisch liegenden Mittel- und Hochwasserbermen an deren Stelle gesetzt. Das neue Flussbett hat ein Sohlengefälle von 0.9‰, einen 104^m breiten Hochwasserspiegel und ist bestimmt, bei einer Hochwassertiefe von 5.6^m eine Wassermenge von 980^{kbm} per Secunde abzuführen. Die alte Raab wurde am obern Ende der Correction vollständig abgebaut. Die Böschungen und Bermen, bis zum Beginne der beiderseitigen Hochwasserbermen, und stellenweise auch diese, sind mit diagonalen Kreuzflechtwerken besetzt, die Hochwasserbermen durchaus mit Weidensetzlingen bepflanzt, die concaven Stellen der Niederwasserufer mit 0.6^m starken Senkfaschinen und theilweise auch mit Spundwänden versichert, die hölzernen Joche der über die Correction führenden grossen Gitterbrücke mit Steinwürfen umlagert, deren Oberfläche in der Profilebene liegt. Die Erdarbeit dieser Correction belief sich auf 224.600^{kbm}, welche Masse bis auf einen geringen, zum Bahndamme verwendeten Rest von 36.000^{kbm} zur Bildung der Hochwasserdämme und zur Ausfüllung

alter Raabarme verbraucht wurde. Die Kosten der ganzen Correction, mit Einschluss aller Versicherungs-Anlagen und nachträglichen Ausbesserungen, welche durch mittlerweile entstandene Wasserschäden nöthig wurden, sind auf die Summe von 204.000 fl. gestiegen. Auch die übrigen Correctionen kamen hauptsächlich wegen der durch frühzeitiges Eintreten von Hochwässern verursachten Beschädigungen und deren immerfort erneuerten Ausbesserungen, auf verhältnissmässig grosse Kostenbeträge, so dass sich in fast allen Fällen, wo die Alternativfrage „Correction oder grössere Brücke“ vorlag, die Vergleichung der beiderseitigen Kostenpunkte — leider immer erst nachträglich — stets zu Gunsten einer grösseren, selbst doppelt weiten Brückenöffnung herausstellte. Es war hieran eben auch der Umstand schuld, dass das Terrain-Material der neuen, mangelhaft bewachsenen Corrections-Einschnitte meistens ein sehr leicht angreifbares war, und weil eine ausgiebige Verwendung von Steinen für den Uferschutz, durch die Kostspieligkeit dieses Baumaterials, fast nirgends stattfinden konnte.

Für Strassen- und Wegbauten, wohin auch Wärter-Plateaux und Stations-Vorplätze gerechnet sind, wurde im Gesamtdurchschnitt aufgewendet: an Grundbau 2997.2^{qm} per Meile zu 0.95 bis 1.30 fl. per Quadratmeter; Beschotterung 1811.0^{kbm} per Meile, zu 1.06—1.85 fl. per Cubikmeter; Pflasterung 22.5^{qm} per Meile, zu 3.0—5.0 fl. per Quadratmeter, woran die Arbeiten in den Stationen die Hauptmasse bildeten; es kamen nämlich auf jede der 25 Zwischenstationen durchschnittlich 4513^{qm}. Grundbau und 2257^{kbm} Beschotterung.

Die Geleise-Beschotterung der Stationen und der currenten Bahn nahm zusammen 13636.0^{kbm} Schotter-Material per Meile in Anspruch, wovon auf eine Zwischenstation, mit Einschluss des durchlaufenden Geleises, durchschnittlich 2683^{kbm} entfielen. Der grösste Theil der Beschotterungsarbeiten wurde im Wege von Locomotiv-Transporten auf weitere Distanzen, welche hie und da mehr als 20^{km} betrug, ausgeführt, und kam der Preis des eingebrachten Schotters im billigsten Sections-Durchschnitt (Pápa-Klein-Zell) auf 1.05 fl. per Cubikmeter, im theuersten Sections-Durchschnitt (Czakany-Grenze) auf 1.995 fl. per Cubikmeter. An Grundpreisen wurden 40 bis 45 Kreuzer per Cubikmeter bezahlt, der Rest des Preises entfiel auf Grubenabdeckung, Transport-Geleise etc. und den Transport selbst, welcher bei Handtransporten nach der Tabelle für Erdarbeiten, bei Locomotiv-Transporten aber für die ersten 2^{km} mit 50 Kreuzer, für jede folgenden 2^{km} mit je 10 Kreuzer mehr bemessen war, wobei Locomotiven und Wagen gegen Leihgebühr, die Schienen für Transport-Geleise aber unentgeltlich an die Subunternehmer abgegeben wurden; alle andern Hilfs-Materialien und Arbeiten waren von den Subunternehmern selbst zu bestellen, und wurden denselben nach speciellen Einheitspreisen vergütet*).

*) Bei Stuhlweissenburg und im Bakonyerwalde kam kalkiger

Nach dem Unterbau das wichtigste und hinsichtlich der Kosten diesem nächststehende Capitel des Bahnbaues, der Oberbau nämlich, sei hier nur in Bezug auf seine zwei Haupt-Materialien: Schienen, deren Kosten circa 66%, und Schwellen, deren Kosten circa 12% der Oberbau-Summe ausmachten, in Kurzem näher erwähnt. Sämmtliche Schienen sind vorläufig sogenannte 20 $\frac{1}{2}$ pfündige Eisen-schienen (per 6·5^m langes Stück: 424—425 Pfd. wiegend); sie wurden zu drei Fünftel des ganzen Quantum vom Südbahn-Walzwerk in Graz, die übrigen zwei Fünftel aber aus England, von den Eisenwerken Northyorkshire und Britannia der Northyorkshire Iron-Compagnie bei Middlesborough, bezogen. Nur einige kleine Ergänzungs-Lieferungen wurden ausserdem von einem Eisenwerk in Hayange bei Diedenhofen und vom Staatsbahn-Walzwerk Anina ausgeführt.

Die, im Herbst 1869 und Frühjahr 1870, mit den englischen und Lothringer Werken abgeschlossenen Lieferungen hatten ziemlich gleiche Preise, nämlich: für englische Schienen 4·163 fl. ö. W. Silber per Centner, frei Bord Triest, ohne Eingangszoll; für Lothringer Schienen 4·13 fl. ö. W. Silber per Centner, loco Bahnhof Wien, ohne Eingangszoll.

Die steirischen und ungarischen Schienen, für welche letztere der Lieferungs-Abschluss erst 1872 erfolgte, hatten loco Bahnhof Graz einen um 75 bis 100% höheren Preis.

Die Bahnschwellen auf den ungarischen Strecken sind ohne Ausnahme Eichenhölzer, welche meistens aus benachbarten ungarischen Forsten, in einigen Partien aber auch aus Croatien und Steiermark stammen. Der Durchschnittspreis per Stück Stoss- oder Zwischenschwelle war 1·75 fl., loco Lagerplätze.

Die Befestigungsmittel, Weichen, Kreuzungen etc. etc. wurden insgesamt aus inländischen Fabriken bezogen.

Locomotiv-Drehscheiben von 12^m Durchmesser befinden sich, ausser in den End- und Anschluss-Stationen und in der ungarischen Grenz-Station Gyanafalva, nur noch in Veszprim, Ajka und Gleisdorf, welche Stationen, wegen der auf dieselben folgenden stärkeren Steigungen, für Maschinenwechsel oder Vorspanns-Einleitung eingerichtet sind.

An Wasser-Stationen besitzt die ungarische Westbahn im Ganzen 15 Stück (drei verschiedener Classen); Minimal-Distanz dieser Stationen ist 1·853 Meilen (zwischen Veszprim und Herend); Maximal-Distanz ist 5·601 Meilen (zwischen Ajka und Klein-Zell) und 5·571 Meilen (zwischen Gyanafalva und Gleisdorf).

Die vorschriftsmässige Stations-Einfahrt, ohne Passirung einer Weichen-Curve im linken Hauptgeleise, erfolgt dort, wo der Geleiseübergang nicht gelegentlich einer nahe liegenden Bahn-Curve bewerkstelligt wurde, mittelst Contra-

Diluvial-Schotter und theilweise auch der von den Einschnitten selbst gebotene bröckelige Kalkfels zur Verwendung. Bei Raab wurde, zur Unterbettung wenigstens, reiner Sand genommen. Bei Steinamanger kam lehmiger Schotter in Gebrauch, welcher später durch guten Alluvial-Schotter ersetzt wurde, der sich in der Strecke Steinamanger-Grenze, am Prentenflusse und am Raabufer bei Czakany in prakticabler Lage vorfand.

Curven von 1000^m Radius mit 100^m langen Zwischengeraden (bei 169·726^m Gesamtlänge); Stations-Geleisedistanz ist 4·75^m, Radius aller Weichen-Curven ohne Ausnahme 300^m, die aus Hartguss bestehenden schiefen Kreuzungen haben den Winkel 4° 51' 26".

Die in ihren Details zwar vielgliedrigen und vielgestalteten, im Ganzen aber sich mit grösster Regelmässigkeit auf Grund der Normal-Pläne wiederholenden Hochbauten sind theils in Ziegelrohbau, theils mit verputztem Ziegelmauerwerk ausgeführt, und zwar ist erstere Art nur auf der Strecke Raab-Zell und Ajka-Zell, sonst aber nur hie und da vertreten, weil das vorhandene Ziegel-Materiale sich zum Rohbau nicht geeignet erwies. Bemerkenswerth sind übrigens die Hochbauten der Station Klein-Zell und eines Theiles der Station Sárvár, welche im Bruchstein-Rohbau ausgeführt wurden, wozu ein im Sitkerwalde gebrochener, dunkelgrauer Basalttuff diente. Sämmtliche Dächer sind mit Schindeln gedeckt.

Die zum Verkehrsdienst gehörigen Gebäude liegen stets auf der Seite der betreffenden Stations-Ortschaft, die Zugförderungs-Anlagen grösstentheils ebenfalls. Aufnahmegebäude I. Classe bestehen in Veszprim, Pápa und Klein-Zell, solche V. Classe nur in Szent-Gál und Asszonyfa.

In der Regel hat jedes Aufnahmegebäude, sowie jedes Stations- und Streckenwärterhaus, je einen Trink- und Wirthschafts-Wasserbrunnen. Bei den Wasser-Stationen sind gleichfalls überall eigene Brunnen angelegt.

Die Beschaffung von gutem Trinkwasser in den Brunnen aller Wärterhäuser machte natürlich einige Schwierigkeit in den Sumpfstrecken; namentlich aber fehlte das Wasser in den klüftigen Kalksteinen zwischen Veszprim und Herend bei fünf aufeinander folgenden Wärterhäusern gänzlich. Es wurde zwar die Anlage von Cysternen, welche durch eine Wasserleitung gespeist werden sollten, in's Auge gefasst, doch unterblieb die Ausführung dieses Projectes, sowie jede andere technische Lösung der Wasserfrage vorläufig, und wurde dieselbe einstweilen dadurch erledigt, dass den betreffenden Wärtern der Wasserbedarf mittelst Zufuhr beigelegt wird.

Die bei den Hochbauten bezahlten Haupt-Einheitspreise waren:

Für Fundament-Mauerwerk aus Stein oder Ziegel per Cubikmeter 10 bis 12·3 fl.;

„ Keller und Tagmauerwerk aus Stein oder Ziegel per Cubikmeter 11·5 fl. bis 13·3 fl.;

„ Hackelstein-Mauerwerk per Cubikmeter 30 fl.;

„ Quader-Mauerwerk per Cubikmeter 60 fl.;

„ Verputz auf Mauerwerk per Quadratmeter 0·45 fl. bis 0·65 fl.

Eichenholz per Cubikmeter 48 bis 57 fl., Weichholz 27 bis 40 fl. per Cubikmeter.

Für Schindeleindeckung sammt Lattung per Quadratmeter 1·75 fl.

In Folge dieser Preise betrug der Kostendurchschnitt der einzelnen Hochbau-Objecte, auf den Quadratmeter ihrer Grundfläche bezogen:

- Für einstöckige Aufnahmegebäude I., II. und III. Classe 97 fl., 95 fl. und 93 fl.
- „ Veranden an denselben 25 fl.
- „ Nebengebäude unter dem Verandadache 75 fl.
- „ ebenerdige Aufnahmegebäude IV. und V. Classe 63 fl. und 75 fl.
- „ grosse und kleine Güterschuppen sammt Perron auf Gebäudelänge, per Quadratmeter Güterschoppenfläche 26 bis 31 fl.
- „ grosse und kleine Getreideschoppen 11 bis 12 fl.
- „ Wasser-Stationengebäude I., II. und III. Classe 81 fl., 94 fl. und 99 fl.
- „ Wohnungs- oder Magazins-Anbauten an demselben 62 fl. oder 43 fl.
- „ Locomotiv-Remisen für 4 und 2 Maschinen 37 fl. und 42 fl.
- Ferner: für einfache Wärterhäuser sammt Nebengebäuden und Brunnen per Stück 2629 fl.
- Für doppelte Wärterhäuser mit Nebengebäuden und Brunnen per Stück 4815 fl.
- „ doppelte Wärterhäuser sammt Magazin, Nebengebäude und Brunnen per Stück 5577 fl.
- Abschluss der Bahn betreffend, wäre hervorzuheben, dass die Anzahl der Dreh-Barriären 4·9 Stück, der Zug-Barriären 3·9 Stück per Meile betrug. Jene Fälle, in denen von einem Wärterhause aus zwei nach derselben Richtung hintereinander liegende Zug-Barriären bedient werden müssen, sind nur durch zwei Beispiele vertreten, und war nachträgliche Einschaltung der betreffenden Wegübergänge hievon die Ursache. — Die Construction der Zug-Barrière ist die gewöhnliche.
- An Einheitspreisen wurde bezahlt:
- Für Dreh-Barriären von 4, 6 und 8^m Weite, beziehungsweise . . . { Min.: 66, 68 und 159 fl.
Max.: 67, 70 und 165 fl.
- für Zug-Barriären von 4, 6 u. 8^m Weite, beziehungsweise . . . { Min.: 450, 470 und 505 fl.
Max.: 470, 480 und 520 fl.
- für leichte, schwere und verdichtete Einfriedung pr. lauf. Mtr. { Min.: 0·41, 0·58 u. 0·92 fl.
Max.: 0·60, 0·80 u. 1·20 fl.

Als vergleichende Uebersicht sei hier noch das in Prozenten der reinen Bausumme ausgedrückte Kostenverhältniss der einzelnen Arbeits-Capitel angeführt, und zwar ohne Projects-Verfassung, Bauleitungs- und Verwaltungskosten, ferner mit Ausschluss der Anschluss-Stationen: Raab, Stuhlweissenburg und Steinamanger und der Raab-Correction bei Sárvár; jedoch mit Einrechnung der gegen 2% der Abrechnungs-Summe betragenden Nachtrags- und Garantie-Arbeiten in Folge Collaudirungs-Mängelbehebung etc.

Es entfallen sonach im Gesamt-Durchschnitte der verschiedenen, vorher annähernd charakterisirten Strecken des ungarischen Bahntheils:

Auf Grundeinlösung, Vermarkung etc. 9·5 Perc.

Für Unterbau 41·7 Perc.
(wobei Erdarbeiten 23·6 Perc.
Brücken und Durchlässe 10·4 „
Geleisebeschötterung . . . 5·4 „
Weg- und Wasserbauten
zusammen 2·3 Perc.)

auf Oberbau und mechanische Ausrüstung . . . 32·0 „
„ Hochbau und Verkehrs-Ausrüstung . . . 13·5 „
„ Abschluss und Abtheilung der Bahn . . . 2·5 „
„ auf Signale und Telegraphen (ohne Telegraphensäulen) 0·8 Perc.

Die variabelste Grösse war hiebei natürlich der Unterbau, indem dessen Kosten sich in den Flachlandstrecken auf gleiche Höhe mit den Oberbaukosten, hingegen im Hügellande auf mehr als das Doppelte derselben stellten.

Von den Anschluss-Stationen wurde Raab bisher noch nicht ausgebaut. In Stuhlweissenburg und Steinamanger aber sind alle für den Verkehrs- und Zugförderungsdienst der ungarischen Westbahn erforderlichen Anlagen neu hergestellt, mit Ausnahme der Aufnahmegebäude, welche mit der Südbahn gemeinschaftlich benützt werden. In Steinamanger wurde das alte Aufnahmegebäude der Südbahn nur erweitert. In letztgenannter Station ist auch die für die ganze ungarische Westbahn bestimmte Reparaturs-Werkstätte etablirt, deren Bau- und Ausrüstungskosten sich auf 431.960 fl. belaufen haben.

Der Bahnbau auf steirischem Boden zeigte, verglichen mit dem der ungarischen Linien, in einigen Puncten nennenswerthe Eigenthümlichkeiten. Die Grundeinlösung war bedeutend theurer als in Ungarn, indem der Kaufpreis in der Strecke Grenze-Graz zwischen 1100 fl. und 1300 fl. per Joch variierte und bei Graz selbst auf 5500 fl. per Joch stieg.

Die Durchschnittsbreite des Bahn-Rayons beträgt auf der steirischen Strecke genau 32^m, also um 5^m weniger als im ungarischen Bahntheile. Für den Betrieb der Erdarbeiten in Bezug auf Transporte, Verwendung und Deponirung von Einschnittsmassen mussten natürlich durch die höheren Bodenpreise die in Ungarn gehandhabten Regeln etwas beeinflusst werden, doch konnte dieses nicht in so deutlicher Weise zum Ausdruck kommen, weil in der Thalstrecke überhaupt gar keine, in der Bergstrecke aber nur ganz kurze und concentrirte Einschnitte auftreten, deren vollständiger Verbrauch sich gewissermaassen aufnöthigte; Deponirungen wurden nur dort angelegt, wo das Einschnitts-Material gänzlich überflüssig war, und muss deshalb die kleinere Bahnrayonbreite, weniger dem Streben nach grösserer Sparsamkeit, als vielmehr den Terrain-Verhältnissen beigemessen werden; ausserdem war auch die Anlage von Schneedämmen nirgends geboten.

Die steirische Thalstrecke (Grenze-Gleisdorf) zeichnet sich dadurch aus, dass die vielen, die Bahn schneidenden Wasserläufe meistens eine sehr hochliegende Sohle und mit Schutzdämmen künstlich erhöhte Ufer haben (durch Ge-

schiebeführung verursacht); aus diesem Grunde musste auch, zur Erlangung genügender Durchlasshöhen, der Bahndamm verhältnissmässig hoch angelegt werden, was wieder zur nächsten Folge hatte, dass viele stark in Anspruch genommene Materialgräben geschaffen wurden, deren für nothwendig erklärte Entwässerung, mittelst gemauerter Verbindungs-Canäle, welche die Sohlen der hochliegenden Wasserläufe unterfahren, angestrebt werden musste. Es ist dieses eine Art von Neben-Objecten, welche auf dem ganzen ungarischen Theile der Bahn niemals vorkommen. Die Erdbewegung in der Thalstrecke betrug $137.300^{k^{bm}}$ pr. Meile, als Grundpreis wurde per Cubikmeter 22 Kreuzer, für den Transport durchschnittlich 12·9 Kreuzer bezahlt. — In der Bergstrecke war der Grundpreis von 26 Kreuzer per Cubikmeter allgemein, doch kamen hier bei Einschnitten, welche entweder viel Wasser oder festeres Material führten, namentlich in den mit sonstigen Arbeiterschwernissen verknüpften Tunnel-Voreinschnitten Grundpreise von 35 und 40 Kreuzer zur Verrechnung. Die Verhältnisse dieser Bergstrecke gleichen sowohl in quantitativer, wie auch qualitativer Beziehung so ziemlich jenen der Bakonyer-Waldstrecke, nur kamen in Steiermark noch mehr Dammgrund-, Einschnitts- und Anschüttungs-Rutschungen vor, welche zahlreiche Objects-Reconstructionen, Einschnitts-Abflachungen, Entwässerungsbauten, Anschüttungs-Erneuerungen, Verschiebungen der Bahnachse, aber auch Damm-Stützmauern und Einlösung von verschiedenen, in der Nähe der Bahn gelegenen Wohn- und Wirthschafts-Gebäuden erforderten, welche umgeschoben oder beträchtlich beschädigt worden waren. Es muss hierbei constatirt werden, dass diese Beweglichkeit des Terrains sich hauptsächlich nur auf die zum Raabgebiete gehörigen Bergabhänge erstreckte, indem auf der Murseite derartige Erscheinungen nur in einem einzigen namhaften Falle unweit des Tunnels und im Voreinschnitte desselben zu Tage traten, sowie dieselbe auch auf der Séd-Seite des Bakonyerwaldes gänzlich fehlten.

An Bahnbrücken und Durchlässen kam auf der steirischen Strecke verhältnissmässig die grösste Anzahl zur Ausführung, nämlich in der Thalstrecke 20 Stück und in der Bergstrecke 20·5 Stück per Meile (gegen 11·9 Stück in Ungarn); im Thale sind 62·5% aller Objecte offene Brücken, darunter 2 Holz-Gitterbrücken von je 25^m Weite, in der Bergstrecke sind jedoch nur 17·4% der Anzahl offene Brücken. An Lichtweite kamen im Thale 44·0^m, im Berglande 28·1^m auf die Meile, oder im Durchschnitte 38·1^m (gegen 37·24 in Ungarn).

Aus Anlass des schon erwähnten Mangels an hinreichender Durchlasshöhe wurden in der Strecke Grenzegleisdorf ausnahmsweise auch eiserne Blechträger-Brücken mit versenkter Bahn ausgeführt, und zwar im Ganzen 11 Stück mit zusammen 65·3^m Lichtweite. Für die im Herbst 1870 abgeschlossene Lieferung dieser Eisenbrücken galten, einschliesslich Aufstellung und Anstrich, jedoch ohne Transport, die Einheitspreise von 16·70 fl. per Centner Schmiedeeisen und 9·50 fl. per Centner Gusseisen.

In Folge dessen kam der lauf. Meter Lichtweite dieser

Brücken-Constructionen, einschliesslich Geländer und Holzbeleg und mit Zuschlag der Transport-Kosten, auf 319·0 fl., während die Construction derselben Objecte, wenn dieselben als Holzbrücken ausgeführt worden wären, per lauf. Meter Lichtweite nur 121·30 fl. gekostet haben würde. — Die Einheitspreise der steirischen Strecke waren für Mauerwerk durchschnittlich bis 5% theurer, für Hölzer hingegen bis circa 10% billiger als in Ungarn.

Das Haupt-Object der steirischen Strecke ist der Lassnitz-Tunnel, 530^m lang, eingleisig, auf circa 150^m Länge in einer Curve vom Radius 300^m und gänzlich im Gefälle von 1 : 75 liegend; derselbe war anfänglich für eine Länge von nur 430^m projectirt, musste aber im Laufe des Baues, wegen der zu Rutschungen sehr geneigten Beschaffenheit der Voreinschnitte, beiderseits um je 50^m verlängert werden. Der lichte Tunnel-Scheitel liegt im Maximum 55·3^m unter Tage, die Terrainmasse, welche der Tunnel durchdringt, besteht durchaus aus diluvialen und pliocenen, mehr oder weniger festen und in verschiedenen Gemengstufen auftretenden Sand-, Lehm-, Kies-, Tegel-, schwachen Sandstein- und Kalkstein-Schichtungen, und hauptsächlich aus dem vorerwähnten Löss (Opok); auch kamen lockere Flugsandgänge und, namentlich in der Nähe des Grazer Portales, starke Wasseradern zum Durchschnitte.

Der erste Anfang am Tunnel wurde den 12. August 1870 mit Anlage von vier vertical über der Bahnachse stehenden Treibschächten gemacht, von denen der grösste 47·5^m tief, am Ende des ersten Drittels der ursprünglich projectirten Tunnel-Länge; der zweite, 16·0^m tief, unmittelbar vor dem Grazer Portale, die beiden andern im Voreinschnitte daselbst angelegt waren. Im oberen (Lassnitzer) Voreinschnitte wurde vorläufig nicht angegriffen. Die kleinen Schächte wurden im September, der grosse Schacht am 5. November 1870 vollendet und hierauf von sämtlichen Angriffspunkten aus der Sohlen-Stollen vorgetrieben. Der Stollendurchbruch auf der 283·3^m langen Hauptstrecke zwischen dem grossen Treibschachte und dem Grazer Portalschachte erfolgte am 10. April 1871, und gleichzeitig hatte auch die vom Hauptschachte gegen Lassnitz aufwärts arbeitende Partie den Ort des dortigen Portals schon um circa 20^m überschritten; in diesem Stollentheile war der grösste Arbeitsfortschritt, nämlich 1·24^m per Tag (in 3 achtstündigen Schichten), zu verzeichnen, während die andere gleichfalls durch den grossen Schacht fördernde, aber im Gefälle arbeitende Partie: 0·94^m per Tag, und die vom Grazer Portalschachte aufwärtstreibende nur 0·89^m per Tag vordrang, welche Verzögerung, trotz der leichteren Schachtförderung, dem in der Portálnähe massenhaft zuströmenden Wasser beizumessen war. Aus demselben Grunde, und weil die geringe Tiefe unter Tage, verbunden mit ausserordentlichem Seitendrucke, schwere Bölzung erheischte, waren auch die Fortschritte im Tunnel-Voreinschnitts-Stollen die allergeringsten, nämlich nur 0·55 bis 0·68^m per Tag.

Die Durchschnitte-Fortschritte in den Schächten hatten

0.43 bis 0.56^m per Tag betragen. Ventilations-Vorrichtungen waren nirgends nöthig gewesen; Sprengungen mit Schwarzpulver wurden nur an einigen Punkten des Stollens in der Nähe der Tunnelmitte versucht, wo sich ein mit Thon festgebundener Sand zeigte. Nach Vollendung des Sohlen-Stollens wurden die Nachbruchs-Arbeiten und die Ausmauerung des Tunnel-Profiles am 6. Juni 1871 gleichzeitig an drei, in der Mitte des Tunnels gelegenen, circa 140^m von einander entfernten Arbeitsstellen begonnen, und nachdem mittlerweile über die im Verlaufe der Arbeiten wünschenswerth erschienenen Tunnel-Verlängerungen Beschluss gefasst worden war, wurde Ende August 1872 das Portal gegen Lassnitz, am 5. September 1872 das Portal gegen Graz vollendet; die Voreinschnitte nächst den Portalen wurden erst vollständig ausgehoben, nachdem diese eingewölbt und die Flügelmauern bis auf Widerlagerhöhen hergestellt waren; der obere Theil der Flügel und die Portal-Bekrönungen wurden alsdann im Lichte fertiggemauert.

Der ganze Tunnel-Betrieb wurde nach österreichischem Systeme geführt, nur an einzelnen Stellen kam englisches System zur Anwendung. Nachstürze von nennenswerther Ausdehnung kamen im ganzen Verlaufe des Baues nirgends vor.

Die Material-Förderung durch die Schächte geschah am grossen Treibschachte mittelst zweier an der Mündung postirter Locomobile; an den Mündungen der kleinen Schächte wurde mit Hand-Kurbeln gearbeitet.

Die ganze Tunnel-Hülse ist, mit Ausnahme des Grazer Portals und eines kurzen Stückes der angrenzenden Widerlager, für welche Stein aus den Brüchen von Wilton verwendet wurde, aus Ziegelmauerwerk in Cement-Mörtel ausgeführt, und zwar fast überall mit dem schwersten Normal-Profile, welches im Gewölbsscheitel eine Stärke von 0.77^m hat; nur drei vereinzelt stehende Ringe von 5.5, 5.0 und 10.7^m Länge haben das nächst schwächere Profil mit 8.61^m Scheitelstärke. Ein Sohlengewölbe ist nur im Grazer Portale ausgeführt worden, sonst nirgends. Die Entwässerung der Tunnel-Sohle geschieht durch zwei beiderseits an die Widerlager-Fundamente angelegte Deckelcanäle.

Die Gesamtkosten des Lassnitz-Tunnels, also für Schächte und Stollen, Nachbruch, Böhlung und Ausmauerung, Portale, Flügelmauern und Canäle, für Baracken und Magazine, Rüstungen und Werkzeuge, Betriebs- und Abnutzungskosten der Maschinen, ferner für Special-Bau-Aufsicht etc. betrugen auf den zwischen den Portal-Stirnen liegenden Längenmeter bezogen: 1051.51 fl.

Von dieser Gesamtsumme entfielen auf die als Vorarbeit zu betrachtende Herstellung der ausgeführten 77^m Schächte und 665^m Sohlen-Stollen 11.3%; ferner auf das reine Ziegel-, Bruch- und Quaderstein-Material: 23.2%, wobei zu bemerken ist, dass die, die Hauptmasse des Mauerwerks ausmachenden Ziegel, loco Schachtmündungen, durchschnittlich 28.58 fl. per Mille gekostet haben.

Von den übrigen Arbeits-Capiteln gilt zumeist dasselbe wie auf den ungarischen Linien. — An Wasserlauf-

Correctionen ist nur diejenige des die Bahn früher unter einem sehr schiefen Winkel, jetzt rechtwinkelig schneidenden Grazbaches bei Fehring, welcher mit einer normalen 10^m weiten Eisenbrücke überspannt ist, die grösste; es musste auch hier der früher schon erwähnte nachträgliche Vergleich zwischen den Anlage- und Reparaturkosten dieser „sogenannten“ Correction und einer eventuell ausgeführten Brücke von 2mal 10^m Weite auf schiefen Pfeilern zu Gunsten der letzteren ausfallen.

Die Beschotterung der ganzen Thalstrecke konnte wegen Mangel des nöthigen Materiales nur aus einer einzigen, oberhalb Gleisdorf am Raabnitzufer gelegenen Grube gedeckt werden; in der Bergstrecke, sowohl diessseits als jenseits von Lassnitz war das erforderliche Material meistens in den Bahneinschnitten selbst zu gewinnen.

Die Schienen der steirischen Bergstrecke haben das gleiche Caliber wie die der übrigen Strecken und kamen wie alle anderen Oberbau-Eisenmaterialien aus denselben Bezugsorten, die Bahnschwellen jedoch sind fast durchaus Lärchenholz aus steirischen Forsten und kosteten durchschnittlich per Stück 1.68 fl. loco Lagerplätze.

Die Baudauer der ungarischen Westbahn, das ist vom Beginn der Erdarbeiten auf der zuerst in Angriff genommenen Strecke: Raab-Steinamanger bis zur Verkehrseröffnung der letztvollendeten Strecke Grenze Graz, betrug 3 Jahre und 2 Monate, nämlich vom 1. März 1870 an bis 1. Mai 1873. Die auf Conto der ersten Anlage fallenden Nachtrags-Arbeiten (Collaudirungs-Mängelbehebungen und unvorhergesehene Fälle — Rutschungen etc. betreffend) dauerten bis zum Frühjahr 1874.

Errichtung einer officiellen technischen Versuchsanstalt für Bau- und Maschinen-Materialien.

In der Geschäftsversammlung vom 20. Februar erstattete Professor Dr. E. Winkler Bericht über die Thätigkeit des Comité's, welches behufs der Abfassung einer Denkschrift, betreffend die Errichtung einer officiellen technischen Versuchsanstalt für Bau- und Maschinen-Materialien, gewählt wurde. Er theilt mit, dass das Comité, bestehend aus den Mitgliedern Battig, Flattich, Jenny, Merz, Pfaff, Rebhann, Romako, Stach, Winkler, unter dem Vorsitze Rebhann's in sechs Sitzungen eingehende Berathungen gepflogen habe; dass anfangs die Meinungen in einzelnen Punkten auseinandergingen, dass aber schliesslich die Beschlüsse, welche die zu verlesende Denkschrift enthält, sämmtlich einstimmig gefasst worden seien. Hierauf verliest der Berichterstatter den vom Comité vorgeschlagenen Entwurf einer an das hohe Handelsministerium zu richtenden Petition, sowie den Entwurf einer die Petition motivirenden Denkschrift:

Hohes k. k. Handelsministerium!

Der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein erlaubt sich, einem hohen k. k. Handelsministerium die ehrerbietigste Bitte vorzulegen, hochdasselbe wolle dem im Bau- und Maschinenwesen lebhaft empfundenen Mangel

einer officiellen technischen Versuchsanstalt für Bau- und Maschinen-Materialien durch Errichtung einer solchen geneigtest abhelfen.

Die Gründe, welche den österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein zu dieser ehrerbietigsten Bitte veranlassen, sind in der Denkschrift enthalten, welche sich der Verein beizulegen erlaubt.

Diese Denkschrift bespricht gleichzeitig auch die Aufgabe, welche dieser Versuchsanstalt zufallen würde, sowie die Grundzüge der Organisation, welche der Verein für die geeignetste hält.

Der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein erklärt sich mit Vergnügen bereit, dieser Angelegenheit auch fernerhin seine Kräfte zu widmen.

Wien, den 20. Februar 1875.

Im Namen des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines

Der Vereins-Vorsteher:

Friedrich Schmidt m. p.

Denkschrift,

betreffend die Errichtung einer officiellen technischen Versuchsanstalt für Bau- und Maschinen-Materialien.

1. Zweck der Kenntniss der Festigkeit der Materialien.

Die wichtigste Eigenschaft der Materialien, welche zu Bau- und Maschinen-Constructions Verwendung finden, ist deren Festigkeit. Von dem Festigkeitsgrade hängt die Stärke ab, welche man den Constructions-Theilen zu geben hat, damit sie den auf sie wirkenden Kräften einen genügenden Widerstand leisten. Hieraus geht hervor, dass sich an die Kenntniss der Festigkeit der Materialien ein allgemeines hohes Interesse knüpfen muss. Der Producent von Baumaterialien hat Interesse an der Festigkeit seiner Producte, weil es hauptsächlich die Festigkeit ist, welche deren Werth bedingt. Der Architekt, der Bau- und Maschinen-Ingenieur haben Interesse an der Festigkeit der Materialien, weil von diesen hauptsächlich die den Constructions zu gebenden Dimensionen abhängen. Aber auch die Regierung, als oberste Behörde für die Ueberwachung der öffentlichen Sicherheit, muss ein hohes Interesse an der Festigkeit der Materialien haben, weil namentlich diese zur Beurtheilung der Sicherheit der Construction maassgebend ist.

Nur bei Dampfkesseln und Brücken pflegt die Regierung sich durch Erprobung der fertigen Objecte eine Garantie für die Sicherheit derselben zu verschaffen. Gegen die Garantie, welche die Erprobung einer Brücke bietet, liesse sich Manches einwenden; jedenfalls würde sich dieselbe weit vollständiger erreichen lassen, wenn nebst dem mit der verwendeten Materialgattung auch specielle Festigkeitsversuche angestellt würden. In vielen anderen Fällen aber, namentlich bei Hochbauten, sind Erprobungen der fertigen Objecte technisch nicht leicht oder gar nicht durchführbar, und dennoch können dieselben bei ungenügenden Stärken ebenso verderblich werden, wie zu schwach construirte Kessel oder Brücken. In solchen Fällen kann diese Aufsichtsbehörde sich nur dadurch ein richtiges Urtheil über die Sicherheit der Objecte schaffen, dass sie sich

nicht nur von der Ausführungsweise, sondern namentlich auch von der Festigkeit der Materialien Rechenschaft gibt.

Derartige Prüfungen sind um so wichtiger, je mehr die Materialpreise und die Arbeitslöhne zu einem Sparen mit dem Materiale zwingen, was leicht bis zu einem gefährdrohenden Grade ausarten kann.

Im Allgemeinen kennt man allerdings die Festigkeit der Materialien. Der hohen Wichtigkeit halber haben sich eine grosse Anzahl von Männern mit derartigen Versuchen befasst und die Resultate derselben veröffentlicht; wir nennen die Versuche von Ardant, Barlow, Bauschinger, Bevant, Brix, Brunel, Burg, Chevandier, Clark, Duleau, Eytelwein, Fairbairn, Fowke, Gerstner, Hodgkinson, Jenny, Karmarsch, Kirkaldy, Lagerhjelm, Morin, Perronet, Rebhann, Renner, Rondelet, Stephenson, Styffe, Telfort, Tredgold, Wertheim, Wöhler u. A. m.

Dessungeachtet wird es immer und immer wieder nothwendig, solche Versuche anzustellen, da einerseits die Industrie in der Herstellung der Fabrikate, namentlich des Eisens und Stahles, Fortschritte macht, und weil andererseits ganz neue Materialien in Anwendung kommen, wie z. B. Bausteine aus neu eröffneten Steinbrüchen, neue Cemente u. s. w. Diese allgemeinen Versuche, sie mögen in noch so grosser Anzahl angestellt werden, genügen aber keineswegs, um auch in speciellen Fällen die Garantie für die nöthige Sicherheit zu verschaffen, denn die Festigkeit einer und derselben Materialart schwankt oft zwischen weiten Grenzen, so dass es in jedem speciellen wichtigen Falle nothwendig wird, die Festigkeit der zu verwendenden Materialgattung durch besondere Versuche festzustellen.

2. Unzulänglichkeit der bisherigen Festigkeitsversuche.

Von der Nothwendigkeit solcher Versuche ist man wohl allerwärts überzeugt, und doch musste man es bisher in den meisten Fällen und selbst bei sehr wichtigen Bauten unterlassen, solche Versuche anzustellen; denn es fehlte an den hiezuhelfenden nothwendigen disponiblen Apparaten und an geeigneten Personen zur Durchführung der Versuche.

Dass es aber an solchen disponiblen Apparaten fehlt, ist leicht erklärlich. Es sind die Kosten dieser Apparate ziemlich bedeutend, da sie für die Ausübung grosser Kräfte construirt und mit ausserordentlich genauen Mitteln zum Messen der Kräfte und Formänderungen versehen sein müssen, und ist überdies die Zahl der in einem speciellen Falle nothwendigen Versuche meist so gering, dass man sich zur Anschaffung eines eigenen Apparates nicht herbeilässt. Andernteils findet man auch keine Personen, welche die Verpflichtung haben, solche Versuche durchzuführen.

Wir finden in der That solche Apparate fast nur in einzelnen industriellen Etablissements, namentlich Hüttenwerken, und an einzelnen technischen Hochschulen. Was die ersteren Apparate anlangt, so sind diese natürlich nur für den eigenen Gebrauch des Etablissements bestimmt; fast nie wird der Apparat an fremde Personen überlassen, und nur selten werden Versuche vom eigenen Personale für fremde Zwecke ausgeführt; zudem haben nur wenige Etablissements derartige Apparate für

eine hinreichend grosse Krafterleistung, und nirgends findet man Apparate, welche verschiedenen Zwecken dienen können, d. h. zur Untersuchung verschiedener Materialien und hinsichtlich verschiedener Beanspruchungsweisen zu verwenden sind; ja selbst zu einem bestimmten Zwecke sind diese Apparate meist nur unvollkommen und zu Untersuchungen im wissenschaftlichen Sinne nicht geeignet.

Was die Apparate der technischen Hochschulen betrifft, so können diese natürlich ebenfalls nicht für den allgemeinen Gebrauch bestimmt sein; es wird auch nie gestattet werden können, diese Apparate an fremde Personen zu überlassen; einestheils, weil eine genaue Kenntniss der Apparate nöthig ist, um dieselben gebrauchen zu können, und andernteils, weil die Professoren, denen die Apparate zugetheilt sind, für dieselben verantwortlich gemacht werden müssen. Wenn bisher in einzelnen Fällen Versuche an technischen Hochschulen für fremde Zwecke ausgeführt wurden, so geschah dies in der Regel nur aus Gefälligkeit der betreffenden Professoren. Allgemeinen Zwecken lassen sich diese Apparate nicht nutzbar machen, da diese Versuche sehr zeitraubend sind, und den betreffenden Professoren nicht zugemuthet werden darf, ihre freie Zeit Arbeiten zu widmen, welche den Zwecken der technischen Hochschule fremd sind. Es lässt sich wohl nicht leugnen, dass diese Versuche auch einen hohen wissenschaftlichen Werth haben, und dass in einzelnen Fällen gerade die technische Hochschule die geeignetste Stelle zur Abführung der Versuche wäre; allein der Bedarf für die Praxis geht oft weit über das Bedürfniss der Wissenschaft und weit über das hinaus, was an der technischen Hochschule neben dem Unterrichte geleistet werden kann. Hiezu kommt noch in Oesterreich-Ungarn der Umstand, dass von den sieben technischen Hochschulen bisher nur eine, nämlich jene in Wien, mit entsprechenden Apparaten ausgestattet ist, mit denen von Professor Jenny seit einer Reihe von Jahren Versuche angestellt werden.

Wie gross übrigens das Bedürfniss der Festigkeits-Untersuchungen und wie fühlbar der Mangel an genügenden Apparaten geworden ist, beweisen auch die vielen Gesuche, welche bisher an die hiesige technische Hochschule, an die geologische Reichsanstalt und an den österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein behufs Vornahme von Festigkeitsproben gerichtet wurden. Dieselben konnten aber nur selten befriedigt werden, so dass man sich zu wiederholten Malen genöthigt sah, von diesen Versuchen abzusehen oder die Versuche im Auslande vornehmen zu lassen.

3. Anträge auf Errichtung einer officiellen Versuchsanstalt.

Durch Vorstehendes ist die bereits vielfach ausgesprochene Ansicht dargethan, dass es im öffentlichen Interesse gelegen sein müsse, ein Institut zu errichten, welches die Aufgabe hätte, sich mit der Durchführung derartiger, für die Technik so ausserordentlich wichtiger Versuche zu befassen, und in der vollen Berechtigung dieses Wunsches und dem Vorangeführten möge die hohe Regierung auch die Gründe erblicken, welche den österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein veranlassen, den Wunsch auf Er-

richtung einer officiellen technischen Versuchsanstalt für Bau- und Maschinen-Materialien auszusprechen.

Der genannte Verein steht jedoch in diesem Wunsche nicht allein. Im verflossenen Jahre wurde dieselbe Frage beim hohen Handelsministerium durch den Civil-Ingenieur und Ziegeleibesitzer Herrn Fr. Thyll angeregt; in Folge dessen die niederösterreichische Handels- und Gewerbekammer den Auftrag erhielt, ein Gutachten hierüber abzugeben. Obwohl Herr Thyll den Hauptwerth auf die Prüfung von Ziegeln gelegt hat, so wurde in der von der Handels- und Gewerbekammer diesfalls abgehaltenen Enquête doch einstimmig anerkannt, dass die Errichtung einer Centralstelle zur Prüfung von Baumaterialien im Allgemeinen, Metalle inbegriffen, höchst dringend sei, und wurde auch in diesem Sinne das vom hohen Handelsministerium gewünschte Gutachten abgegeben.

Eine ähnliche Aufgabe soll auch einer Abtheilung des vom niederösterreichischen Gewerbevereine geplanten und beim hohen Handelsministerium beantragten Gewerbe-Museums zufallen, wenn auch in etwas anderem Sinne, als dies vom österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein gewünscht wird.

4. Versuchsanstalten im Auslande.

Einzelne Länder besitzen bereits derartige Institute. So wurde in Preussen vom Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten eine Anstalt zur Prüfung von Bausteinen in den Räumen der Gewerbe-Akademie in Berlin errichtet. Die Versuche vom Maschinenmeister Wöhler mit Eisen und Stahl, welche eine Reihe von höchst wichtigen Ergebnissen, namentlich hinsichtlich des Einflusses wiederholter Beanspruchungen geliefert haben, wurden ebenfalls auf Kosten der preussischen Regierung durchgeführt.

In Bayern ist mit dem Polytechnikum zu München ein mechanisch-technisches Laboratorium verbunden, in welchem vom Professor Bauschinger bereits eine grosse Anzahl von Versuchen mit Hölzern, Cementen, natürlichen und künstlichen Steinen, sowie mit Metallen angestellt wurden, deren Resultate bereits publicirt worden sind.

In Frankreich ist vom Ministerium für öffentliche Arbeiten ein Institut für statistische Erhebungen (service des recherches statistiques) errichtet worden, welches sich auch mit der Prüfung von Baumaterialien befasst und bereits eine grosse Reihe von Resultaten veröffentlicht hat.

In England befassen sich mehrere Privat-Anstalten mit derartigen Untersuchungen, und kann namentlich auf die von Kirkaldy geleitete, ihrer vorzüglichen Einrichtungen und darauf bezüglichen Publicationen halber, hingewiesen werden.

5. Aufgabe der zu errichtenden Versuchsanstalt.

Dem bisher Gesagten entsprechend, soll die zu errichtende Versuchsanstalt vor Allem die Aufgabe haben, die im Bau- und Maschinenwesen verwendeten Materialien auf ihre Festigkeit zu prüfen: Sie soll sich indess hierauf nicht ganz allein beschränken; sie soll vielmehr auch die Prüfung anderer Eigenschaften, welche für die Verwendung von Wichtigkeit sind, vornehmen, so z. B. der Elasticität.

Dehnbarkeit, Härte, Widerstandsfähigkeit gegen Wasser, Frost und Wärme u. s. w. Hierzu werden natürlich auch einzelne chemische Untersuchungen, wenn auch nur in untergeordneter Weise, erforderlich; dieselben sollten in der zu errichtenden Versuchsanstalt selbst und, in so lange dies noch nicht thunlich wäre, in einem der bestehenden chemischen Laboratorien vorgenommen werden.

Die anzustellenden Versuche sollen vor Allem ein directes praktisches Bedürfniss erfüllen; sie sollen aber auch die Wissenschaft fördern helfen, wodurch natürlich ebenfalls der Praxis wesentlich gedient wird.

Es wären sonach in erster Linie diejenigen Untersuchungen auszuführen, welche von Bestellern gewünscht werden, und zwar gegen eine zu entrichtende entsprechende Taxe.

Durch diese Versuche würden jedenfalls auch wieder, wenigstens zum Theil, gleichzeitig wissenschaftliche Interessen gefördert. Weil aber nicht anzunehmen ist, dass durch diese Versuche allein diejenige Vollständigkeit erreicht wird, welche die Wissenschaft verlangt, soll, um diese zu erreichen, die Anstalt aus eigener Initiative noch ergänzende Versuche anstellen, wozu die Materialien auf Kosten des Staates zu beschaffen sein würden. Die Lehre von der Festigkeit (inclusive Elasticität) der Materialien ist eine Wissenschaft, welche, dank ihrer hohen praktischen Wichtigkeit, gegenwärtig eine ziemlich hohe Stufe einnimmt, die aber trotzdem noch so manche empfindliche Lücke aufzuweisen hat, deren Ausfüllung durch die Versuchsanstalt anzustreben sein würde. In dieser Beziehung würden Versuche in doppelter Richtung erforderlich werden: 1. Die Kenntniss der sogenannten Elasticitäts- und Festigkeits-Constanten lässt zur Zeit noch so Manches zu wünschen übrig; namentlich fehlt es noch an der hinreichenden Kenntniss der Coëfficienten für Druck beim Schmiedeeisen und Stahl, für Schub beim Holze, für Zug und Schub bei Steinen, der Beziehung der verschiedenen Coëfficienten ein und desselben Materiales, z. B. der Coëfficienten für Zug, Druck, Biegung, Torsion u. s. w. 2. In so mancher Beziehung lässt uns die Theorie zur Zeit noch theilweise oder ganz im Stiche, so dass in diesen Fällen, unter denen sich manche von eminent praktischer Bedeutung befinden, nichts übrig bleibt, als sich durch Versuche die nöthige Aufklärung zu verschaffen. Erwähnt seien in dieser Beziehung nur die Lücken, welche noch hinsichtlich der Knickfestigkeit bei verschiedenen Befestigungs- und Beanspruchungsweisen, der Druckfestigkeit von Walzen, der Festigkeit mancher wichtigen Verbindungen, namentlich der Nietverbindungen, der Festigkeit gegen Stoss u. s. w. bestehen. Es kann hier natürlich nicht der Ort sein, auf Alles das einzugehen, was noch zu leisten sein würde; allein die gegebenen Andeutungen sind genügend, um zu zeigen, dass der zu errichtenden Anstalt auch in wissenschaftlicher Richtung ein grosses Feld eröffnet ist.

6. Organisation der Anstalt.

In Folgendem legt der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein die Grundzüge nieder, nach welchen seiner Ansicht gemäss die zu errichtende Anstalt zu organisiren wäre:

1. Die technische Versuchsanstalt für Bau- und Maschinen-Materialien untersteht dem Handelsministerium.

2. Der Anstalt steht eine ständige Commission, anfänglich organisatorisch, später als wissenschaftlicher Beirath und im Allgemeinen administrativ vor; diese Commission ist vom Handelsministerium zu ernennen.

In diese Commission sind Vertreter aller jener Fächer, in denen die Festigkeit der Materialien eine wichtige Rolle spielt, oder welche in dieser Beziehung als Hilfsfächer zu betrachten sind, zu wählen, also Vertreter des Hochbaues, des Ingenieurwesens, der Mechanik, des Hüttenwesens, der Geologie und Chemie.

3. Mit der speciellen Leitung der Anstalt wird ein Director betraut, welchem das nöthige Hilfspersonal beizugeben ist.

Hinsichtlich der Wahl des Directors sei bemerkt, dass von demselben in erster Linie verlangt werden muss, dass er mit den Lehren der theoretischen und angewandten Mechanik, insbesondere mit der Theorie der Elasticität und Festigkeit vollständig bekannt sei, dass er aber auch eine hinlängliche Vertrautheit mit der Verwendung der Materialien im Bau- und Maschinenwesen, sowie die Befähigung und Geduld besitze, Beobachtungen in der hier erforderlichen Ausdehnung und Genauigkeit durchzuführen.

4. Jedermann hat Anspruch, in der Versuchsanstalt Versuche über Materialien gegen eine angemessene Taxe durchführen zu lassen, insoweit die Anstalt die hierzu nöthigen Einrichtungen besitzt.

5. Die Höhe der Taxe für gewöhnliche Fälle stellt das Ministerium über Vorschlag der Commission fest. Aussergewöhnliche Arbeiten werden nach der hierzu aufgewendeten Mühe und Zeit besonders berechnet.

6. Ueber das Resultat der Versuche erhält der Besteller ein vom Director gefertigtes Certificat, welches den Werth einer amtlichen Urkunde besitzt.

7. Ueber die Thätigkeit der Anstalt hinsichtlich der Durchführung der Versuche und der gewonnenen Resultate sind in regelmässigen, mindestens jährlichen, Zwischenräumen Berichte zu publiciren.

Hiermit sollen nur die Ideen gekennzeichnet sein, welche der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein der Organisation der Anstalt zu Grunde gelegt sehen möchte. Weiter in das Detail der Organisation einzugehen, hält der Verein im gegenwärtigen Augenblicke für verfrüht, und dürfte dies am zweckmässigsten durch eine von der Regierung hierzu einzuberufende Commission erfolgen.

7. Selbstständigkeit der zu errichtenden Versuchsanstalt.

Es erübrigt nun noch, auf die Frage einzugehen, ob es zweckmässig erscheine, diese Versuchsanstalt als ein selbstständiges Institut zu errichten, oder mit einem der

bestehenden Institute zu verbinden. In letzterer Beziehung könnten wohl nur die k. k. technische Hochschule und die k. k. geologische Reichsanstalt in Betracht kommen.

Was zunächst die technische Hochschule anlangt, so wäre dieselbe allerdings insofern in hohem Grade hierzu geeignet, als sie über sämtliche erforderliche intellectuelle Kräfte verfügt, die zu den Versuchen nöthigen Apparate für die technische Hochschule zum Theil ohnehin erforderlich sind, und durch diese Versuche auch wissenschaftliche und Unterrichtszwecke befriedigt werden könnten. Allein der Umstand, dass ein hoher Werth auf die möglichst schnelle Erledigung der an die Versuchsanstalt gestellten Anforderungen gelegt werden muss, dass, wie schon früher erwähnt, viele Versuche abzuführen sein werden, welche nicht gerade im Interesse der Wissenschaft gelegen sind, und dass das Lehrpersonal der technischen Hochschule in erster Linie seinen Pflichten bezüglich des Unterrichtes nachzukommen hat, also nicht selten in die Lage kommen würde, die Interessen der Versuchsanstalt hintanzusetzen, lässt eine Vereinigung mit der technischen Hochschule als ganz unthunlich erscheinen.

Eine Vereinigung mit der geologischen Reichsanstalt muss ebenfalls als unzweckmässig bezeichnet werden, da die geologische Reichsanstalt einen zu speciellen Wirkungskreis besitzt, welcher nur in wenigen Punkten mit dem Wirkungskreise der zu errichtenden Anstalt übereinstimmt. Der Hauptgrund der Unzweckmässigkeit dieser Vereinigung liegt aber in dem bereits oben angeführten Umstande, dass mit der Leitung der zu gründenden Anstalt entschieden ein wissenschaftlich gebildeter Techniker, welcher mit den Lehren der theoretischen und angewandten Mechanik, insbesondere mit der Theorie der Elasticität und Festigkeit, welche gegenwärtig eine ziemlich umfangreiche Wissenschaft bildet, betraut werden muss; dass es also ganz verfehlt wäre, mit der Leitung einen Geologen, von welchem die Kenntniss in den genannten Wissenschaften und den speciellen Eigenschaften aller Materialien in der hier einschlägigen Richtung nicht voranzusetzen ist, zu betrauen.

Immerhin aber wird die geologische Reichsanstalt bei der zu errichtenden Versuchsanstalt eine gewisse Rolle zu spielen haben. Denn bei der vorzunehmenden Feststellung der Festigkeit und anderer Eigenschaften der Bausteine zu wissenschaftlichen Zwecken ist die Geologie nicht zu entbehren, da die Eigenschaften der Bausteine im Zusammenhange mit ihrem geologischen Auftreten stehen. Die geologische Reichsanstalt würde die zu errichtende Versuchsanstalt sonach zu unterstützen haben.

Wenn es die geologische Reichsanstalt für nöthig hält, Apparate zur Prüfung von Steinen für ihren eigenen Bedarf anzuschaffen, so liesse sich dagegen wohl nichts einwenden. Allein auch dies würde durch die zu errichtende Versuchsanstalt entbehrlich, da hierdurch der geologischen Reichsanstalt die Gelegenheit geboten würde, diejenigen Versuche, welche sie in ihrem Interesse für nöthig hält, abführen zu lassen.

Schliesslich würde nur noch die Vereinigung mit jenem zwei Instituten, welche erst im Entstehen begriffen, bezüglich erst geplant sind, in Rücksicht zu ziehen sein,

nämlich mit dem Athenäum und dem vom niederösterreichischen Gewerbevereine angestrebten Gewerbemuseum. Beide Anstalten sollen sich dem Statute, bezüglich den Intentionen des Gewerbevereines zufolge mit der Lösung praktisch-technischer Fragen beschäftigen, zu denen auch solche Aufgaben gehören, welche der fraglichen Versuchsanstalt für Bau- und Maschinen-Materialien zufallen würden. Ein wesentlicher Unterschied ergibt sich jedoch in dem Zwecke dieser Versuche; während dem Statute des Athenäums und dem Berichte des vom niederösterreichischen Gewerbevereine eingesetzten Museal-Comité's zufolge die Versuche nur zur Förderung gewerblicher Interessen im Allgemeinen, also wahrscheinlich aus eigener Initiative der Anstalt selbst angestellt werden sollen, legt der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein einen Hauptwerth auf die allgemeine Zugänglichkeit und auf den amtlichen Charakter.

Beide Interessen lassen sich möglicher Weise vereinigen, in welchem Falle gegen eine Verbindung der fraglichen Versuchsanstalt mit einem dieser beiden Institute kein principieller Einwand gemacht werden könnte. Allein im Falle einer solchen Vereinigung müsste der österr. Ingenieur- und Architekten-Verein einen grossen Werth darauf legen, dass die betreffende Abtheilung des Athenäums, resp. Gewerbemuseums, nach den oben aufgestellten Grundsätzen organisirt würde; vor Allem müsste durch die Vereinigung die Selbstständigkeit des Leiters der betreffenden Abtheilung innerhalb seiner Wirkungssphäre, die Zuziehung der dem Leiter als Beirath beizugebenden Commission und der amtliche Charakter gewahrt bleiben.

8. Kostenüberschlag.

In Folgendem sind nach beiläufiger Schätzung die Kosten der zu errichtenden Versuchsanstalt berechnet, wozu indess ausdrücklich bemerkt wird, dass diese Kosten kaum zu niedrig gegriffen sein dürften, in denselben jedoch die Kosten für die Errichtung eines chemischen Laboratoriums nicht enthalten sind.

A. Einrichtungskosten.

1. Eine Materialprüfungs-Maschine für Zug-, Druck-, Schub-, Biegungs- und Drehungs-Elasticität und Festigkeit für 100 Meter-Tonnen = 2000 Zoll-Centner Tragkraft	14.000 fl.
2. Die nöthigen Instrumente und Vorrichtungen zu Dehnungs- und Stauungs-Messungen, Bestimmung des Elasticitätsmoduls der Durchbiegungen und Verwindungen	2000 „
3. Eine besondere Maschine zur Prüfung von Bausteinen, Ziegel- und Cementsorten etc. von 200 Meter-Tonnen Druckkraft	5000 „
4. Fallwerk	400 „
5. Eine Maschine zur Prüfung von Drähten, schwächeren Seilen, Treibriemen etc.	3000 „
6. Ein Doppelkathetometer hierzu	500 „
7. Ein Krahn zum Montiren und Demonstiren der Maschinen, Einlegen und Ausheben schwerer Probestücke, sammt Differential-Flaschenzug, von 30 bis 40 Centner Tragkraft	1000 „
Fürtrag	25.900 fl.

Uebertrag . 25.900 fl.

8. 2 kleine Flaschenzüge mit Bremse, Patent Wilke & Lappe, 5 Centner Tragkraft à 25 fl.;	50 "
9. Eine Drehbank	1200 "
10. Eine Fraismaschine	1200 "
11. Shapingmaschine	800 "
12. Steinzurichtmaschine	500 "
13. 2 Schraubstöcke	60 "
14. Verschiedene Werkzeuge für 2 Arbeiter, à 100 fl.	200 "
15. Ein Motor	1000 "
16. Fracht und Montirung	1000 "
17. Adaptirung der Locale und Einrichtung der Bureaux	2500 "
18. Unvorhergesehene Auslagen und zur Abrundung	600 "
In Summa	35.000 fl.

B. Jährliche Ausgaben.

1. Localitäten	4000 "
2. Bezüge des Leiters	6000 "
3. Bezüge des Assistenten	1800 "
4. Besoldung des Mechanikers	1000 "
5. Besoldung des Arbeiters oder Dieners	800 "
6. Dotation für Nachschaffungen	2000 "
7. Kanzleikosten und Publicationen	1500 "

In Summa fl. 17.100 fl.

Hierzu sei noch bemerkt, dass durch die einzuhebenden Taxen mindestens die jährlichen Ausgaben gedeckt werden dürften, wenn vielleicht nicht schon in den ersten Jahren, so doch in der Folge, wenn der praktische Werth der Anstalt seine Anerkennung gefunden haben wird.

Georg Rebhann m. p.,

Obmann des Comité's.

E. Winkler m. p.,

Berichterstatler.

Ant. Battig m. p.

O. Merz m. p.

Jenny m. p.

Flattich m. p.

J. Romako m. p.

Carl Pfaff m. p.

Friedr. Stach m. p.

Hieran schliesst sich eine längere Debatte.

Pontzen sagt, dass er ganz der Ansicht des Comité's sei, dass eine selbstständige Versuchsanstalt geschaffen werden müsse; er wünsche indess, dass bis zur Errichtung dieser Anstalt, welche wahrscheinlich noch lange auf sich warten lassen werde, ein Provisorium geschaffen werde. Hiezu aber biete das im Polytechnikum bestehende Versuchsatelier eine gute Gelegenheit; es wäre nur nöthig, dem Professor Jenny einen Beamten beizugeben, welcher lediglich mit Abführung der Versuche zu beschäftigen sei. Er beantrage daher, dass man in der Petition an das Handelsministerium eine Stelle einfüge, in welcher empfohlen wird, dass man zur provisorischen Durchführung der Versuche an der technischen Hochschule einen Beamten anstelle, welcher diese Versuche unter Leitung des betreffenden Professors anzustellen habe.

Ausserdem wünscht Redner, dass nicht gesagt werde, die Publicationen der Anstalt hätten in „mindestens jährlichen“ Berichten zu erfolgen; er wünsche etwas Bestimmteres und glaube, dass „jährliche“ Berichte vollkommen genügend seien. Er wünsche auch, dass etwas Bestimmteres über den Umfang der Berichte aufgenommen werde, indem gesagt

werde, die Anstalt sei verpflichtet, sämtliche von ihr vorgenommenen Versuche zu publiciren.

Pfaff sagt, dass es durchaus keine kräftige Unterstützung einer an Jemand gerichteten Bitte sei, wenn man ihm zugleich sage, wie er sich derselben entziehen könne. Die Provisorien seien in Oesterreich in keinem guten Ansehen, und Herr Pontzen habe wahrscheinlich die Tragweite seines Antrages nicht in allen Richtungen erwogen; er müsse sich entschieden gegen die Schaffung eines Provisoriums aussprechen. Es sei auch gar nicht leicht, mit einer Festigkeitsmaschine zu operiren, und es werde längere Zeit erfordern, ehe sich ein neu anzustellender Beamter genügend einübe. Ferner wünsche er, dass die Veröffentlichung der Versuche nicht blos jährlich erfolgen dürfe, im Gegentheil wünsche er, dass sie in kürzeren Zeiträumen erscheinen möchten. Es müsse dies aber dem Tacte des Directors und der Commission überlassen werden, und es gehe viel zu weit, ein Programm für die Publicationen entwerfen zu wollen. Auch dagegen müsse er sich aussprechen, dass sämtliche Versuche zu publiciren seien; es könne z. B. kaum interessiren, die einzelnen Resultate der Hunderte von Versuchen über die Festigkeit der Ziegel zu erfahren; oder ein Etablissement lasse eine Reihe von Versuchen mit nach neuem Verfahren hergestellten Producten machen, nur um zu erfahren, ob dieses Verfahren das geeignete sei, nicht aber, um die Resultate an die Oeffentlichkeit gelangen zu lassen u. s. w. Auch in dieser Beziehung gehe es viel zu weit, ein Programm für die zukünftigen Publicationen der zukünftigen Versuchsanstalt festzustellen.

Exner sagt, dass er dem Entwurfe der Denkschrift im Grossen und Ganzen zustimme, allein er wünsche eine Abänderung hinsichtlich der eventuellen Vereinigung mit dem Athenäum oder Gewerbemuseum. Der Entwurf nehme zwar diesen Projecten gegenüber einen ziemlich freundlichen Standpunkt ein; allein der Verfasser desselben sei offenbar nicht über die genaue Sachlage dieser beiden Institute vollständig unterrichtet gewesen. Er sei längere Zeit hindurch Obmann des vom niederösterreich. Gewerbeverein eingesetzten Musealcomité's gewesen und habe wiederholt einer vom Herrn Handelsminister in dieser Angelegenheit einberufenen Enquête beigewohnt und könne daher genauere Auskunft geben. Vom Baron Schwarz-Senborn sei das Athenäum am Papier gegründet und der Ankauf eines Hauses und die Bildung von Sammlungen eingeleitet worden. Alle, auch die, welche das Statut verfasst haben, seien aber jetzt der Meinung, dass das Athenäum undurchführbar sei, weil es alle guten Ideen und Absichten enthält, welche in dieser Angelegenheit gefasst werden können, und dies habe zum Unheile geführt. Das Athenäum war ein Hinderniss für die Errichtung des Gewerbemuseums, welches das Ministerium ernstlich geplant hatte; wenigstens sei er wiederholt Zeuge von einer ganz buchstäblichen Zusage des Herrn Handelsministers gewesen. Die Intentionen Sr. Excellenz aber gehen auf die Errichtung eines Gewerbemuseums, nicht auf die Errichtung eines Institutes, das, obwohl von vielen Seiten, und auch vom Ingenieur-Vereine angestrebt, aber alleinstehend, die eminent hohe Aufgabe eines derartigen Reichsinstitutes nicht erfüllen könnte. Und im Reichsrathe wird die Dotation für ein grosses Central-Institut, welches nicht eine Celebrität, sondern deren vier bis fünf besitzt, ebenso leicht bewilligt werden, als für ein Partial-Institut, wie es hier geplant wird. Und das würde wohl von Allen zugegeben werden, dass eine Untersuchungs-Anstalt für die physikalisch-technischen Eigenschaften ebenso wichtig sei, als für die mechanisch-technischen Eigenschaften, und dass Versuche über den Kraftbedarf und Effect der Maschinen ebenso dringend sind. Zu dem kommt, dass der Gewerbeverein hinsichtlich des Gewerbemuseums gegenüber dem Ingenieur-Vereine den Vortheil habe, dass er bereits eine definitive Zusage besitze. Er wünsche daher, dass der Vereinigung der vom Ingenieur-Vereine geplanten Versuchsanstalt mit dem Gewerbemuseum nicht mit einem gewissen Vorbehalte zugestimmt werde, sondern dass gesagt werde, gegen die Vereinigung sei nichts einzuwenden, wenn das Gewerbemuseum als Reichsinstitut dem Handelsministerium unterstehe und mit genügenden Mitteln ausgerüstet werde. Dies würde die Absicht beider Vereine fördern.

Jenny sagt, er habe als Mitglied des Comité's dem Berichte zwar beigestimmt, da er mit der Hauptsache einverstanden sei; er sei indess mit vielen Details nicht einverstanden. Von dem in der technischen Hochschule bestehenden Atelier sei nur Erwähnung gethan, ohne sich in Details einzulassen; die Erklärung finde er darin, dass der Berichterstatter, wie es in Oesterreich Sitte sei, genau erzähle, wie es sich in Paris London, Deutschland etc. verhalte, dass er aber das Versuchsatelier an

der technischen Hochschule, an dem er täglich drei- bis viermal vorübergehe, noch gar nicht gesehen habe, dass es also natürlich sei, dass dieses Atelier im Berichte nicht figurire. Ein Comité, insbesondere aber der Berichterstatter, habe eigentlich die Verpflichtung, sich umzusehen, was in der Sache vorhanden sei. Er wünsche daher, dass diesem Mangel des Berichtes abgeholfen werde, und dass derselbe vielleicht in der von Herrn Pontzen vorgeschlagenen Weise geändert werde. Die von Herrn Exner vorgeschlagene unbedingte Verbindung mit dem Gewerbemuseum empfehle er nicht; wenn man zu viel auf einmal anstrebe, werde man vielleicht gar nichts erreichen.

Pfaff sagt, dass er sich auch gegen den Herrn Exner wenden müsse. Der Ingenieur-Verein habe diesmal mit dem Gewerbevereine die Rolle getauscht; der erstere, als ein wissenschaftlicher Verein, lege diesmal mehr Werth auf die praktische Seite, während der Gewerbeverein die wissenschaftliche Seite betone. Die Wissenschaft könne im vorliegenden Falle getrost sich selbst überlassen werden, das Gewerbe aber müsse zum Gebrauche der wissenschaftlichen Resultate herangezogen werden. Es sei, was freundschaftliches Entgegenkommen anbelangt, Alles gethan worden; aber der Ingenieur-Verein könne nicht zugeben, dass das zu errichtende Institut nur eine Bildungsanstalt sei, es müsse auch dem Gewerbe das tägliche Brod bieten.

Stach spricht seine Verwunderung aus, dass Herr Jenny als Mitglied des Comité's Bemerkungen über den Bericht mache. Seinen Wünschen würde gewiss entsprochen worden sein, wenn er dieselben in den Comité-Sitzungen vorgebracht hätte. Er sei indess der Meinung, dass der Bericht eigentlich nur die Gründe für eine zu errichtende Anstalt darzulegen, nicht aber die an der technischen Hochschule bestehenden Apparate, die einem anderen Zwecke dienen, zu besprechen habe. Für das von Herrn Pontzen beantragte Provisorium könne er nicht stimmen; denn wo immer in Oesterreich ein elendes Provisorium beliebt worden sei, bestehe dasselbe fort und hindere, dass es zu etwas Ordentlichem komme. Auch sei er gegen die von Herrn Pontzen beantragte Präcisirung hinsichtlich der Publicationen der Anstalt, und endlich glaube er, dass der Vereinigung mit dem Gewerbemuseum in wohlwollender Weise gedacht worden sei; heute mehr darüber zu sagen, sei unter den obwaltenden Umständen nicht gerathen.

Der Antrag auf Schluss der Debatte wird angenommen; das Wort erhalten noch Pontzen und der Berichterstatter.

Pontzen sagt, in dem Ausspruche des Herrn Pfaff, dass es lange Zeit erfordere, ehe man die zur Handhabung der Apparate nöthige Uebung erhalte, finde er ein neues Motiv für seinen Antrag; denn das Provisorium biete die Möglichkeit, dass das später zu errichtende Definitivum ein geschultes Personal vorfinde. Seinen Antrag auf Aenderung des Passus hinsichtlich der Publicationen der Anstalt ziehe er zurück.

Winkler als Berichterstatter sagt, dass er hinsichtlich der Schaffung eines Provisoriums ganz mit den von Herrn Pfaff ausgesprochenen Ansichten übereinstimme, dass er sich also ganz gegen ein Provisorium aussprechen müsse. Herr Exner habe die Vermuthung ausgesprochen, dass er, der Berichterstatter, über die Sachlage hinsichtlich des Athenäums und Gewerbemuseums nicht genau unterrichtet gewesen sei. Dem müsse er aber widersprechen, denn er habe heute durch Herrn Exner nicht mehr erfahren, als er bereits gewusst habe. In den Comité-Sitzungen sei diese Angelegenheit eingehend zur Berathung gelangt; allein Niemand habe Gründe finden können, eine Vereinigung wärmer zu unterstützen, als dies geschehen sei, da ja die specielle Organisation des geplanten Gewerbemuseums noch keineswegs definitiv festgestellt sei, also keine Garantie vorgelegen habe, dass die vom Comité angestrebten Interessen auch wirklich erreicht würden. Hinsichtlich der von Herrn Jenny gemachten, zum Theil persönlichen Bemerkungen müsse er erwidern, dass er das an der technischen Hochschule bestehende Atelier vom Hörensagen recht wohl kenne; dass er trotzdem, dass er sich das Studium der Elasticität und Festigkeit zur Lebensaufgabe gemacht, dieses Atelier noch nicht besucht habe, habe in missliebigen Verhältnissen seinen Grund, deren Erörterung nicht vor den Ingenieur-Verein gehöre. Er müsse auch widersprechen, wenn Herr Jenny sage, dieses Atelier sei in der Denkschrift nicht erwähnt; es sei ausdrücklich erwähnt, dass die technische Hochschule in Wien die einzige technische Anstalt sei, welche vollkommene Apparate besitze, und er habe gar nichts dagegen, wenn noch hingefügt würde, dass mit diesen Apparaten von Herrn Jenny Versuche angestellt würden.

Der Antrag des Herrn Pontzen, dass an das Ministerium unter besonderem Hinweis auf das in der technischen Hochschule bestehende Atelier der Wunsch ausgesprochen werde, dieses Atelier bis zum Inslebentreten der selbstständigen Anstalt durch Personal-Zutheilung in die Lage zu setzen, Versuche durchführen zu können, wird vom Vereine abgelehnt.

Der Antrag des Herrn Jenny, dass im Berichte ausdrücklich der Versuche Erwähnung gethan werde, welche an der technischen Hochschule abgeführt werden, wird angenommen. (Im oben abgedruckten Berichte ist die bezügliche Aenderung bereits erfolgt.)

Der Bericht in seiner Totalität wird einstimmig genehmigt.

Recensionen.

„Theoretische Kinematik“ von F. Reuleaux. 2. (Schluss-Lieferung und Atlas. Vergl. Heft II und III der Zeitschrift.

Das nunmehr erschienene Schlussheft, sowie der Atlas des Reuleaux'schen Werkes enthält des Interessanten so viel, dass eine Besprechung sich zu einer förmlichen Reproduction erweitern müsste, um das Wissenswerthe hervorzuheben.

Der Verfasser legt in der Vorrede, die zum Schlusse der zweiten Hälfte beigeheftet ist, die Motive und die Geschichte der Entstehung seines Werkes dar, — ich will zur Charakteristik nur Einiges herausgreifen, indem ich auf das bei Gelegenheit der Besprechung der ersten Hälfte Gesagte verweise.

Reuleaux constatirt, dass es bisher eine eigentliche Theorie des Maschinenwesens nicht gibt, indem sich zwar die theoretischen Anschauungen der einzelnen Fälle mit ihren hauptsächlich mathematischen und physikalischen Theilen beträchtlich entwickelt und hervorgedrängt haben, aber eine wahrhaft deductive Behandlung der Maschine als solche sei bisher nicht erreicht worden, er habe daher den vorliegenden Versuch gemacht, wenigstens die Grundzüge einer, das ganze Maschinenwesen umfassenden Theorie aufzufinden. Der Nachweis von Gesetzen, nach denen man auf dem Felde des Maschinenwesens bisher unbewusst und auf Umwegen verfuhr, und die für dessen Fortentwicklung von Wichtigkeit sind, und nicht die Auffindung neuer Naturgesetze sei das Ziel dieses Versuches, das Buch reicht also mehr in's logische und philosophische Gebiet, welches mit Unrecht von der Maschinenwissenschaft bisher vernachlässigt und durch zu weit gehendes Specialisiren verlassen worden sei.

Das von Reuleaux hier Ausgesprochene ist nur zu wahr, es ist daher der dankenswerthe und gelungene Versuch doppelt zu begrüßen, es erweisen zur Genüge die polemischen Glossen, die tactvoll in die Anmerkungen am Schlusse verwiesen sind, die herrschende Unklarheit und Willkür in den Fundamentalbegriffen, z. B. in der Definition der Maschine.

Was nun der Verfasser an die Stelle setzt, und wie er in den altbekannten und unbekannten Mechanismen das Wesen, die Seele heraus sucht, und welche neuen Kategorien er auffindet, ist ohne eine eingehende Lectüre des Werkes nicht wohl zu fassen, da die Namen und Begriffe, die ich herausnehmen könnte, bei der ihnen bis jetzt unterstellten Bedeutung nur missverstanden würden. Ich muss mich hier damit begnügen, die Methode zu skizziren.

Nach der Entwicklung der grundlegenden Sätze, der Constituirung von Elementenpaaren, dem Schliessen dieser zu kinematischen Ketten, zu Mechanismen, zu Maschinen werden die sogenannten bildsamen Elemente (Bänder, Seile etc., Flüssigkeit, Gase etc.) in ihrem Zusammenhange mit den festen Elementen dargelegt, ein Vorgang, dessen volles Verdienst bezüglich der dadurch erreichten Uebersichtlichkeit Reuleaux zuzuschreiben ist.

Auf Grund dieser Entwicklung wird die kinematische Bezeichnung gewählt und in scharfsinniger Weise durchgeführt.

Die vollständige Analysirung mehrerer bekannter Triebwerke gibt dann Gelegenheit, zahlreiches Neues daraus zu abstrahiren, die Verminderung, die Erweiterung, die Vermehrung der einfachen kinematischen Ketten als Bildungsmittel neugestalteter Mechanismen zu studiren; es wird in der Entwicklung der conischen Kurbelgetriebe, aus parallelen und cylindrischen, dies durchgeführt, sowie durch die theore-

tische strenge Analysirung der Kurbel-Kapselwerke ganze Reihen von Maschinen theoretisch als identisch erkannt werden, die nach der bisherigen Auffassung weit auseinander lagen und theilweise unverständlich blieben.

Die zahlreichen Constructionen einer rotirenden Dampfmaschine, die durch sozusagen Tappen im Finstern ohne Verständniss des Weges entstanden, werden vom Verfasser in ihre Kategorien nach den einfachen Sätzen der Kinematik aufgelöst, der Wirrwar gesondert und in einige Ordnung und Gesetzmässigkeit gebracht. Dabei gibt sich Gelegenheit, Kriterien über den praktischen Werth der Mechanismen zu finden*).

Die Scheiben- (Disk-) Maschinen, bisher meist falsch aufgefasst, werden dem Verständniss aufgeschlossen.

Die Betrachtung der baulichen Elemente lässt diese, sowie die Federn, Sperrräder, Schlösser, Gefässe, Röhren, Ventile u. s. f. als integrierende Bestandtheile im Schlusse der kinematischen Kette erkennen; es wird ferner der einfach normale, unvollständige und übermässige Schluss derselben dargelegt.

Die Analyse der vollständigen Maschine ergibt die Unhaltbarkeit des bisher festgehaltenen Begriffes von den nothwendigen drei Hauptmerkmalen: Receptor, Transmission, Werkzeug, — führt dagegen die Hauptunterscheidung in transformirende und transportirende Maschinen ein, sowie, was von Reuleaux wohl zuerst geschieht, das Werkstück als integrierender Bestandtheil der kinematischen Kette, endlich die Abnützung in jedem Elementenpaar als Analogon der Formänderung zwischen Werkzeug und Werkstück aufgestellt wird.

Die vom Verfasser specificirten Sammelbegriffe vom Treiber — Hauptgetriebe, Receptor, Werkzeug — Steuerung, Speisung, Austragung — Regulirung, Abstellung — Triebwerk, Transmission — zum Werkstück — sind zur Durchführung der von ihm ausgebildeten beschreibenden Analysirung nöthig, während das Vorhandensein und Nichtvorhandensein dieser Theile bezüglich der Systematik einen wesentlichen Mangel nicht ergibt.

Die beschreibende Analysirung mehrerer bekannten maschinellen Einrichtungen lässt dies, sowie die Vorzüge der Methode erkennen.

Das Buch schliesst mit der kinematischen Synthese, die mit der beschreibenden Analyse der Maschine zusammen wohl die Krönung des Gebäudes, des Systems, bildet, indem diese beiden Disciplinen der Kinematik unmittelbar geeignet sind, deren Vorzüge vor Augen zu führen.

Zur Synthese ist es nun, wozu der Verfasser eine Art Rechtfertigung oder Glaubensbekenntniss in der Vorrede vorausschickt — welches vielleicht überrascht; er erklärt sich unter Anführung gewichtiger Motive als Anhänger des Patentschutzes. Dass die Maschinen-Techniker in erster Linie von diesem von Reuleaux nicht erwarteten Auspruche erfreut sein werden, da sie wohl die Erfinder par excellence sind und in dieser Hinsicht in dem Vorgehen des preussischen Patent-Amtes, dem Reuleaux angehört, bisher wenig von einer Zuneigung verspürten, ist sicher und braucht nicht weiter ausgeführt zu werden; ausdrücklich hervorheben will ich aber die Constatirung des thatsächlichen Schadens an dieser Stelle durch Reuleaux, den die dortige national-ökonomische Richtung, die, den Patentschutz als „Monopol“ auffassend, denselben zerstört, hindert und aufheben will, bisher in Preussen verursachte: „Das Capital flieht die Erfindung, daher ein so wenig intensiver Fortschritt im Maschinenwesen zu verzeichnen ist, — neue Maschinen kommen nur vom Auslande; das Fabriksgeheimniss bildet sich in bedenklicher Weise aus, die verschlechternde Nachahmung guter Erfindungen schädigt die Industrie und das Publicum, und daher fehlen eine Menge guter Einrichtungen, indem der fremde Patentträger die Einführung seiner Erfindung als für ihn gefährlich und nicht lohnend erkennt.“

Diese Aeusserungen fallen von einem Manne wie Reuleaux geradezu entscheidend in die Waagschale — ich habe daher nicht gezögert, sie hier zu wiederholen, — und da in Oesterreich eine ähnliche verkehrte Richtung an Boden gewinnt, möchte ich sie allseits zu be-

*) Reuleaux führt als Constructeur zweier interessanter rotirender Maschinen einen Herrn Schneider als Amerikaner auf, derselbe ist „Deutscher“ und in Wien naturalisirt, wo er auch die allbekannte kleine Tramway-Locomotive ausführte.

denken geben, indem ich auf die grossen Ergebnisse der Einrichtungen in Amerika, die dem entgegengesetzten Standpunkte entsprangen, verweise.

Die vielen und vorzüglichen Entwicklungen und Sätze, die das Werk uns Seite für Seite bietet, machen es zu einem wahrhaft werthvollen, — es sollte auf keines Ingenieurs Tische fehlen und bald Gemeingut aller strebsamen Maschinen-Techniker sein. v. Löh.

Beiträge zum Baue der Brücken, Durchlässe und Futtermauern bei Eisenbahnen. Eine Sammlung von Erfahrungen bei deren Ausführung von Const. Heinz, Baumeister. Berlin, Nicolai'sche Verlagsbuchhandlung (Stricker). 1874.

Das vorliegende Werk umfasst 46 Seiten Text und 31 Tafeln Zeichnungen. Die Zeichnungen sind in lithographischer Stichmanier nett und sauber ausgeführt, erreichen jedoch nicht jene Plastik der Darstellung, wodurch die mit Textur durchgeführte Autographie in neuerer Zeit so besonders beliebt für Eisenbahn-Normalien wurde.

Uebergehend zur Besprechung des Werkes in Bezug auf seinen Werth für Schule und Praxis, knüpfen wir an das Vorwort des Herrn Verfassers an.

Was den ersten Absatz desselben betrifft:

„Die in vorliegender Schrift besprochenen Constructionen machen keinen Anspruch darauf, etwas Neues darzustellen, sondern geben nur die Erfahrungen wieder, welche bei schwierigen Bahnbauten gemacht wurden“,

so sind wir vollkommen einverstanden. Die vorliegende Schrift bringt wirklich nichts Neues, ja wir dürfen wohl behaupten, lauter Bekanntes, das in anderen Werken weitaus besser abgehandelt wurde. Manches darunter ist längst veraltet, mangelhaft und nicht mehr brauchbar. Wir verweisen unter Anderem auf Seite 11, wo zwei Tabellen für Stütz- und Futtermauern angegeben sind (schweizerische Centralbahn und Eytelswein's Futtermauern), in welchen wir keine Angaben über die Verstärkungen bei höheren Ueberschüttungen finden. Besonders aber das, was über Eisenbrücken gesagt wird, ist theilweise mehr als veraltet. — Ja es wurde manche ehrwürdige „Regel“ aufgenommen und mit einer so rührenden Pietät gepriesen, dass es nahe liegt, zu glauben, dem Herrn Verfasser sei es — wohl nur in Folge zu grosser geschäftlicher Beanspruchung — nicht möglich gewesen, selbst die wichtigsten Erscheinungen der neueren Literatur auf diesem Gebiete nur einer flüchtigen Beachtung zu würdigen und für die vorliegende Arbeit zu verwerthen.

Wir wollen eine Stelle, worauf wir uns beziehen, dem Urtheile der Fachgenossen vorlegen. Auf Seite 40 führt der Herr Verfasser, bezugnehmend auf einen Aufsatz im Jahrgang 1858 der *Erbkam'schen Bauzeitung* über den Bau der Kreuz-Cüstrin-Frankfurter Eisenbahn ein vom Bauleiter dieser Bahn, Herrn Geheimrath Stein, angegebene (von dem Herrn Verfasser sinnreich genanntes) graphisches Verfahren an, das „Gewicht per Längeneinheit“ verschiedener Eisenbrücken zu bestimmen. — In diesem Verfahren werden Schienenträger, Blech- und Gitterbalken in dem Spielraum der Spannweiten von 4'—36' preussisch in einen Topf geworfen und die Gewichts-Gleichung in die Form einer Geraden gezwängt. Ein Vorgang, der bei praktisch so verschiedenen Constructionen wie die genannten Typen nicht sinnreich, sondern — man verzeihe den Ausdruck — unsinnig genannt werden muss. Schon die Figur, welche die Regel illustriren soll, zeigt, dass der „gerade Weg“ von den einzelnen Brückengewichten nicht mit Vorliebe betreten wird — indem mehrere bis auf 28% von der durch die Regel gegebenen Grösse sich entfernen.

Wenn nun der Herr Verfasser im Verlaufe seines Vorwortes sagt:

„Da sich das Werk mit Bauten befasst, welche bei Eisenbahnen täglich vorkommen, so dürfte sich dasselbe für die betreffenden Beamten als ein nothwendiges Handbuch empfehlen“, so gestehen wir offen, so leid es uns auch ist, die Arbeit eines Fachgenossen abfällig zu beurtheilen, dass wir nicht dieser Meinung sind.

Wir in Oesterreich protestiren entschieden gegen die Nothwendigkeit dieses Werkes, und verweisen zu dem Behufe auf Arbeiten wie die Bauinstruction für die Brennerbahn, die Bedingnisshefte der Südbahn, königlich ungarischen Staatsbahnen und der österreichischen Nordwestbahn, nicht zu erwähnen der anderen gediegenen Fachwerke österreichischer Autoren. — Wo solche Behelfe und Instructionen vorhanden

sind, da dürfte sich wohl niemals die Nothwendigkeit ergeben, zu einer mangelhaften Arbeit wie die vorliegende zu greifen. — Ähnliches gilt aber gewiss auch für unsere Fachgenossen in Deutschland und der Schweiz; die haben wahrlich auch keinen Mangel an ausgezeichneten Werken über die einzelnen Fächer des Eisenbahnbaues. — Wir glauben daher sicher, dass wir mit unserem abfälligen Urtheile nicht allein stehen werden, sondern dass auch andere hiezu berufene Fachorgane sich entschieden gegen die Nothwendigkeit des vorliegenden Werkes aussprechen werden.

Hans Guzmann.

Die stationären und locomobilen Dampfmaschinen von Fr. Neumann. Zweite verbesserte Auflage.

Der Verfasser führt vorerst eine Geschichte der Dampfmaschine vor, was um so lobenswerther erscheint, indem ein geschichtlicher Ueberblick über die Art und Weise der Entstehung unserer Dampfmaschinen in den meisten Werken gänzlich fehlt oder doch nur sehr flüchtig behandelt wird. Alsdann beginnt er mit der Beschreibung der Dampfkessel und führt daselbst 13 der gebräuchlichen Systeme vor. Leider findet man hier einige von den neueren Constructionen, welche von den übrigen Fachmännern vorzüglich beurtheilt wurden, ganz weggelassen, was ich dem Herrn Neumann zum Vorwurfe mache, indem ein im Jahre 1874 erschienenes Werk doch jene Kessel-Systeme mehr berücksichtigen sollte, welche auf der letzten Weltausstellung (1873) nicht nur vertreten waren, sondern daselbst auch einer günstigen Kritik sich erfreuten. Indessen sind die hier zur Sprache kommenden Dampfkessel sehr gut beschrieben und die zugehörigen Zeichnungen in lobenswerther Weise ausgeführt, so dass sie dem Leser einen ganz guten Einblick gewähren. Wohl wurden in diesem Capitel die Vor- und Nachtheile der einzelnen Systeme theilweise unberücksichtigt gelassen, und steht daher vorliegende Arbeit in dieser Hinsicht weit hinter dem Werthe des bekannten Ingenieurs Herrn Reiche zurück. Gleichzeitig findet man hier auch noch einige Angaben und Tabellen zur Bestimmung der Heizfläche und Wanddicke eines Dampfkessels. Dann bespricht Herr Neumann die Garnitur der Dampfkessel und behandelt daselbst der Reihe nach die Wasserstandsmesser, Manometer, Sicherheits- und Absperrventile, sowie die Hähne und Ventile zum Ablassen und Speisen der Kessel und schliesslich die Dampfpfeife, und erläutert diese Apparate zugleich durch passende Zeichnungen, welche in dem beigegebenen Atlas sich vorfinden. Sehr hübsch sind die verschiedenen Apparate zum Speisen der Dampfkessel gegeben, nur möchte ich mir die Bemerkung erlauben, dass es sehr wünschenswerth erschiene, wenn der Verfasser bei Behandlung der beliebten Dampfpumpe von Decker & Comp. die daselbst in Anwendung kommende eigenthümlich construirte und gewiss höchst interessante Kolbensteuerung eingehender vorführen möchte, wie dies z. B. in dem bekannten Journal von Dingler stattfindet, indem eine derartige Zeichnung, wie Herr Neumann sie anzugeben beliebt, eben gar keinen Einblick in die eigentliche Construction dieser Neuerung gestattet. Bei der nun folgenden Beschreibung der für Dampfkessel-Speisungen benützten Vorwärmer und Ueberhitzer bespricht der Verfasser ausser den gewöhnlichen Apparaten noch jene von Schau, Henkel etc. Den Schluss zur Beschreibung der Dampfkessel bilden die Rostconstructionen und Essen. Bevor nun Herr Neumann auf die eigentliche Dampfmaschine übergeht, bespricht er auch noch die Wartung der Kessel und Sicherung des Kesselbetriebes, wobei zugleich noch die Ursachen der Dampfkessel-Explosionen erörtert werden. Dieser Theil würde natürlich von ganz besonderer Wichtigkeit für unsere Maschinenführer und Kesselwärter sein, wenn er eingehender durchgearbeitet und dabei das österreichische Kesselgesetz zu Grunde gelegt wäre.

In dem zweiten Capitel beschäftigt sich der Verfasser mit den stationären Dampfmaschinen. Nach vorausgeschickter Beschreibung einer Dampfmaschine im Allgemeinen, geht er wieder auf einzelne ausgeführte Systeme über. Leider werden auch hier, wie bei den Dampfkesseln, viele von den neuen und anerkannten Systemen ganz unberücksichtigt gelassen. Sehr flüchtig wird ferner die Steuerung von Corliss und jene der Gebrüder Sulzer behandelt, und ich glaube, dass namentlich diese beiden in der Neuzeit so sehr verbreiteten Systeme wohl eine viel grössere Aufmerksamkeit verdienen möchten. Derjenige, welcher die Maschine von Corliss und die der Gebrüder

Sulzer ohnedies nicht schon kennt, ist unmöglich im Stande, aus dem im Atlas beigegebenen Zeichnungen einen vollständigen Einblick in die eigenthümliche Construction derselben zu gewinnen. Auch die charakteristischen Eigenschaften dieser Maschinen sind zu wenig hervorgehoben. Ganz vernachlässigt sind die für schnell gehende Maschinen construirten Drehscheiben-Steuerungen von Ehrhardt, Radinger, Brotherhood und Hardingham; die Bemerkung ist gewiss gerechtfertigt, dass der Verfasser überhaupt die Steuerungen in seinem Werke viel zu wenig berücksichtigte. Eine Ausnahme macht allerdings die Steuerung von Dingler und jene von Hoffmann, denen Herr Neumann eine grössere Aufmerksamkeit widmet. Zugleich beschäftigt sich der Verfasser hier auch noch mit einigen bei diesen Kraftmaschinen vorkommenden Details, wie Cylinder, Balancier, Kolben, Excenter, Kurbel etc., zeigt dabei die Berechnung derselben und schliesst endlich die Beschreibung der stationären Dampfmaschinen mit den Schwungrädern und Regulatoren, wobei gleichfalls wieder die neueren Constructionen von Buss, Friedrich, Allen etc. umgangen wurden. Die hier vorkommenden theoretischen Untersuchungen sind zwar höchst einfacher Natur, entsprechen jedoch den heutigen Anforderungen der Wissenschaft nicht mehr. Der Verfasser hat dieselben, wie er selbst angibt, aus Redtenbacher's Werken entlehnt, und es ist jedem Sachverständigen bekannt, dass diese Formeln veraltet sind und jetzt keine Anwendung mehr finden sollen. Auch hier werden am Schlusse dieses Capitels die Betriebsverhältnisse, Wartung und Reparatur der Dampfmaschinen noch in Kürze vorgeführt.

Das dritte Capitel handelt von den Locomobilen, und es beschreibt der Verfasser daselbst mehrere neue Constructionen. Die jetzt häufig angewendete Steuerung von Hartnell und Gutheim, sowie jene von Danek sind jedoch hier nicht zu finden.

Das vierte Capitel soll den theoretischen Theil der Dampfmaschinenlehre repräsentiren. Es wird hier zunächst über die Heizkraft und Güte der Brennstoffe, über die Mechanik der Wasserdämpfe und dann über die Ermittlung des Nutzeffectes einer Dampfmaschine durch Rechnung und Messung gesprochen. Dass die daselbst gezeigte Berechnung des Nutzeffectes einer Dampfmaschine unrationell erscheint, wird jeder wissenschaftlich gebildete Techniker wohl sofort zugeben müssen; allein wenn man den Zweck dieses Werkes im Auge behält, so kann die hier angegebene Berechnung wohl als zulässig anerkannt werden.

Ungeachtet dessen kann vorliegende Arbeit Denjenigen zum Selbststudium anempfohlen werden, denen die Dampfmaschinen ganz und gar fremd sind, und welche überhaupt nur einen Einblick in diesen Theil des Maschinenfaches haben wollen. Der eigentliche Fachmann wird jedoch weniger befriedigt sein können, indem hier der Zeit zu wenig Rechnung getragen wurde.

Prof. Adolph Hanner.

Die Baumechanik, von Prof. Carl E. v. Ott. II. Theil, II. Lieferung.

Der Verfasser bespricht hier zunächst die continuirlichen Träger mit ungleich hohen Stützpunkten als Ergänzung zu dem im II. Theil, I. Lieferung, Vorgeführten über continuirliche Träger. Die Art und Weise der Behandlung dieses Problems der Festigkeitslehre ist der bekannten Methode von Prof. E. Winkler entnommen und bietet daher im Wesentlichen nichts Neues. Wohl belastet der Verfasser zur Auffindung der Maximal-Biegemomente in den verschiedenen Querschnitten die einzelnen Felder abwechselnd voll, was nach der von Prof. E. Winkler bereits angegebenen Belastungsweise der continuirlichen Träger theilweise unzulässig erscheint und nur dann richtig ist, wenn der betreffende Querschnitt im vorderen Endfelde zwischen dem sogenannten Fixpunkte und der ersten Stütze; in einem Mittelfelde aber zwischen den beiden Fixpunkten zu liegen kommt. Allein dieser Fehler hat auf die Bestimmung der vorteilhaftesten Senkung der Mittelstützen eines continuirlichen Trägers mit zwei oder mehreren Feldern keinen Einfluss und es können daher die von dem Verfasser dafür aufgefundenen numerischen Resultate als richtig anerkannt werden. Zugleich werden hier noch die Balkenbrücken mit freiliegenden Stützpunkten (cont. Gelenkträger) behandelt, und dabei wird wieder auf die gefährliche Belastungsweise hingewiesen. Diese Partie

ist sehr hübsch und klar durchgeführt und es wird daselbst noch die Anwendung der aufgestellten Gleichungen durch ein passend gewähltes Beispiel besonders erklärt.

Von der eigentlichen Theorie der Brückenträger findet man noch Einiges über die zusammengesetzte Festigkeit beigelegt. Natürlich beschränkt sich Prof. v. Ott hier nur auf denjenigen Theil der zusammengesetzten Festigkeit, welcher beim Brückenbau eine Anwendung findet. Zunächst werden daselbst die in der Strebefestigkeit vorkommenden 4 Hauptfälle besprochen und alsdann noch einige Probleme über excentrisch belastete Träger, sowie über Stäbe, welche durch Achsialkräfte und Transversalkräfte beansprucht werden, vorgeführt. Bei der Strebefestigkeit umgeht der Verfasser die älteren Formeln und leitet anstatt dieser andere ab. Die übrigen hier vorgeführten Aufgaben findet man bereits in den Werken von Prof. Grashof, E. Winkler, Weisbach etc. und bieten demnach nichts Neues. Gleichzeitig wird hier noch als Beispiel die Berechnung eines Hakens gezeigt, mit der ich mich jedoch nicht einverstanden erkläre, denn bei Bestimmung der Hauptdimensionen dieses Details muss unbedingt die Biegungstheorie einfach gekrümmter Stäbe zu Grunde gelegt werden.

In der Theorie der Brückenträger behandelt Prof. v. Ott zunächst die hölzernen Balkenbrücken und bespricht daselbst der Reihe nach die Brücken mit einfachen Balken, die Balkenbrücken mit Sattelhölzern, mit verzahnten und verdübelten Tragbäumen, die Klötzeholzbrücken und endlich die Trageländer von constantem Widerstande und zeigt hier nicht nur die Ermittlung der Hauptdimensionen des Trägers selbst, sondern auch noch die Berechnung der Schrauben, Zähne und Dübeln. Diese Arbeit bietet dem Studirenden die Möglichkeit, die in der Praxis vorkommenden hölzernen Brücken berechnen zu lernen, und zeichnet sich durch die praktische Anschauungsweise und detaillirte Durchführung aus. Alsdann folgt die Theorie der schmiedeeisernen Träger und es werden hier vorerst die I Eisen, die Träger aus Eisenbahnschienen, die Fischbauchträger und hernach die Blechträger behandelt; letztere sind in etwas kurzer Weise durchgeführt.

Den Schluss bilden die Fachwerkträger (Gitterträger) mit geraden (Parallelträger) und jene mit gekrümmten Gurten. Bei den ersteren wird man wieder an den Brückenbau von Prof. E. Winkler erinnert. Den Fachwerkträgern mit gekrümmten Gurten schenkt der Verfasser eine grössere Aufmerksamkeit. Er behandelt daselbst zuerst einen allgemeinen Fall, zeigt dafür die Ermittlung der Spannungen in den Gurten und Gitterstäben für die volle, sowie für die einseitige Belastung des Trägers, und geht alsdann auf einige specielle Fälle über. Unter den letzteren verdient namentlich die Theorie des Parabel-Trägers und jene des Schwedler'schen Trägers besonders hervorgehoben zu werden. Die theoretische Behandlung der eben genannten Träger ist die schönste, welche man in diesem Werke vorfindet, und es wird auch noch die Anwendung der hier gefundenen Gleichungen durch specielle Zahlenbeispiele besonders erläutert.

Im Ganzen zeichnet sich die vorliegende Arbeit durch Klarheit und Präcision, sowie durch eine elegante und zugleich streng wissenschaftliche Herleitung der einzelnen mathematischen Formeln aus, ohne dabei die praktischen Anforderungen unbefriedigt zu lassen. Für alle jene Techniker, welche dem Brückenbaue sich widmen, dürfte es daher nicht uninteressant sein, wenn sie diese Arbeit durchstudiren.

Das Werk ist mit 112 Holzschnitten ausgerüstet und enthält ausserdem noch 2 lith. Tafeln. Prof. Ad. Hanner.

Physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien. Ein Handbuch für den Unterricht und das Selbststudium, bearbeitet von R. Gottgetreu, Architect und Professor an der polytechnischen Schule in München. II. Band 1875. 2. Auflage.

Der I. Band dieses Handbuches wurde bereits im XIII. Heft des Jahrgangs 1874 dieser Zeitschrift erwähnt. Jetzt ist auch der II. Band erschienen und dadurch das Werk vollendet. Während die älteren, und zum grössten Theil auch die neueren Werke, die diesen Gegenstand behandeln, sich nur wenig über den handwerksmässigen Standpunct erheben, hat sich der Professor Gottgetreu in seinem Werke die Aufgabe gestellt, die Baumaterialien an der Hand der durch die Praxis gewonnenen Erfahrungen wissenschaftlich zu behandeln und so dem Bantechner in

allseitig nutzbringender Weise an die Hand zu gehen. Diesem Grundsatz ist der Verfasser denn auch im II. Bande dieses Handbuches treu geblieben, in welchem er die Metalle, die Verbindungs-Materialien und die Neben- und Hilfsmaterialien behandelt. Das Capitel „Metalle“ bildet den Schluss der I. Hauptgruppe, die ausserdem die Bausteine und Hölzer umfasst.

Es werden der Besprechung unterzogen: das Eisen, das Kupfer das Zink, das Zinn, das Blei und Legirungen verschiedener Metalle. Als Anhang ist diesem Capitel eine kurze theoretische Abhandlung über die Festigkeit der Metalle beigelegt, die eigentlich wohl nicht in diese Handbuch hineingehört, denn dasselbe ist doch offenbar für den studirten Techniker geschrieben, bei dem man die Kenntniss der Festigkeitslehre wohl voraussetzen kann. In die II. Hauptgruppe rechnet der Verfasser: die verschiedenen Mörtelarten, die Kitte und den Asphalt, während in der III. Hauptgruppe (Neben- und Hilfsmaterialien): Glas, Wasserglas, Farbstoffe, Firnisse, Kautschuk, Guttapercha, Dach- und Steinpappe, Hanf, Taue, Seile, Stricke, Stroh, Rohr und Moos behandelt werden. Jedes Capitel, welches diesen einzelnen Stoffen gewidmet ist, beginnt mit einer kurzen geschichtlichen Einleitung, geht dann zur Bearbeitung der Materialien über und schliesst mit der Erläuterung der verschiedenen Eigenschaften derselben. An passenden Stellen sind Tabellen sowohl als Abbildungen eingefügt; dem Capitel „Metalle“ sind 14 lithographirte Tafeln in Tondruck beigegeben, welche die im Handel vorkommenden Eisensorten in ihren Querprofilen und Gewichten, sowie die Haupttypen der Vignoles-Schienen darstellen.

Das vorliegende Werk zeichnet sich durch besondere Klarheit im Styl und bei gedrängter Kürze doch durch grosse Gründlichkeit und Vollständigkeit aus.

Gottgetreu hat entschieden mit der Herausgabe dieses Werkes den Technikern einen grossen Dienst erwiesen, indem er den Stoff den Anforderungen unserer Zeit entsprechend richtig behandelte, das so massenhaft vorliegende Material sichtet und in übersichtlicher Weise zusammen stellte.

Der Druck und die Ausstattung des Werkes machen der Verlagsbuchhandlung (Julius Springer, Berlin) alle Ehre.

G. Sp.

Manz'sche Gesetzes-Ausgabe. Siebenzehnter Band. Die österreichischen Eisenbahngesetze mit allen auf das Eisenbahnwesen Bezug nehmenden Vorschriften und Verordnungen auf dem Stande der Gesetzgebung bis Ende des Jahres 1874 in systematischer Darstellung. Wien 1875.

In diesem kleinen handlichen Buche sind alle diejenigen Gesetze und Verordnungen zusammengefasst, welche für die Eisenbahnen im Allgemeinen von Interesse sind. Es sind in richtiger Erkennung des Zweckes eines solchen Buches alle auf die einzelnen Eisenbahn-Gesellschaften speciell Bezug habenden Gesetze und Verordnungen, als Concessionsurkunden u. s. w., aus dem Buche weggelassen, es enthält dafür aber Alles, was ein Geschäftsmann, Administrativbeamter, Richter u. s. w. für den Handgebrauch nöthig hat.

Der Inhalt des Buches zerfällt in 7 Abschnitte, welche nach der Reihe das Eisenbahn-Concessionswesen, den Eisenbahnbau, den Eisenbahnbetrieb, das Eisenbahnrecht, die Eisenbahnbeamten, die Eisenbahnbehörden und endlich verschiedene Vorschriften behandeln. Ausgelassen und einem besonderen Bande der Manz'schen Gesetzesammlung vorbehalten sind der Betriebs- und Verkehrsdienst, der Zolldienst auf Eisenbahnen, Gesetze und Vorschriften über Militärtransporte auf Eisenbahnen, Concessionsurkunden der österreichischen Eisenbahnen und Staatsverträge über Eisenbahnanschlüsse; jedoch ist in den Abschnitt 7 auch das provisorische Uebereinkommen zwischen der k. k. österreichischen und königlichen ungarischen Regierung in Betreff der Eisenbahnen aufgenommen. Eine solche Sammlung, die so übersichtlich geordnet ist, muss Jeder, der mit derartigen Gesetzen und Verordnungen überhaupt zu thun hat, nur mit Freuden begrüßen. Dieses Buch bietet eben Alles zusammen, was man sonst erst aus allen Winkeln zusammen suchen müsste. Da die Uebersichtlichkeit des Buches auch noch durch einen vollständigen Index vermehrt wird, kann dasselbe wirklich warm empfohlen werden.

G. Sp.

Verhandlungen des Vereins.

Sitzungsberichte.

G. Z. 836—75.

Protokoll

der 11. ordentlichen Generalversammlung am 27. Februar 1875.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher Fr. Schmidt.

Anwesend: 355 Mitglieder.

Schriftführer: Vereins-Secretär E. R. Leonhardt.

(Beginn der Sitzung 7½ Uhr.)

1. Der Vorsitzende eröffnet die Versammlung, indem er die Anwesenheit von über 200 Mitgliedern, und demgemäss die Beschlussfähigkeit der Versammlung, sowie ihre statutengemässe Einberufung durch die „Wiener Zeitung“ constatirt. (Die nicht abgedruckte Beilage A enthält das Verzeichniss der Theilnehmer.)

2. Der Schriftführer verliest das Protokoll der Geschäftsversammlung vom 20. Februar l. J., welches genehmigend zur Kenntniss genommen und unterzeichnet wird (von Seite des Plenums durch Stockert und Kohn).

3. Es wird zur Neuwahl von 5 Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer an Stelle der ausscheidenden Verwaltungsraths-Mitglieder Dörfel, von Hansen, Mihatsch und Morawitz, sowie des schon im Laufe des Jahres zurückgetretenen von Förster geschritten.

Zu Scrutatoren werden per Acclamation die Herren Frisch auf, Jahn, von Podhagsky, Schallhammer, Winkler und Wünsch erwählt, welche die inzwischen abgesammelten Stimmzettel übernehmen und sich zur Durchführung des Scrutiniums zurückziehen.

Die Neuwahl des Cassaverwalters pro 1875 wurde unter Einem vollzogen.

4. Der Vorsitzende leitet die Wahl des ständigen Schiedsgerichtes in technischen Angelegenheiten mit dem Bemerkten ein, dass sich für Ingenieur Fölsch, welcher seinen Wohnsitz nach Hamburg verlegt hat, eine Ersatzwahl jedenfalls nöthig machen werde; die Stimmzettel werden abgesammelt; es laufen deren 273 ein; ihr Scrutinium wird dem Bureau überlassen.

6. Der Vorsitzende verliest nunmehr den Jahresbericht des Verwaltungsrathes über das abgelaufene Geschäftsjahr 1874, der, in Beilage B enthalten, genehmigend zur Kenntniss genommen wird.

7. Es erstattet hierauf Cassenverwalter E. Seybel Bericht über die finanzielle Gebahrung des Vereines im Jahre 1874 im Betriebs-Conto und dem Vereinshaus-Conto (Beilage C und D). Die Rechen-schaftsberichte werden mit Befriedigung zur Kenntniss genommen.

8. Die im Anschlusse hieran vom Cassenverwalter vorgelegten Präliminarien pro 75 (Beilagen E und F), von denen das Betriebs-Präliminare bei einer Totalsumme von 34.495 fl. 92 kr. die Ausgaben und Einnahmen im Gleichgewicht erhält, während das Vereinshaus-Präliminare bei einer Abschlusssumme von 21.137 fl. 20 kr. eine Rente von fl. 2000 in Aussicht stellt, werden einstimmig genehmigt.

9. Zu Revisoren der Rechnungen des Jahres 1874 werden, nachdem der vorjährige Revisions-Ausschuss eine Wiederwahl ablehnt, durch Acclamation die Herren Baudirector Friwitzer, Stadtbaumeister Hoppe und Sections-Ingenieur Taussig gewählt.

10. Es referirt nunmehr Verwaltungsrath Pfaff über die Anträge des Verwaltungsrathes auf Abänderung der Statuten, wie dieselben in dem allen Mitgliedern zugesandten Entwurfe (Beilage G sub a) enthalten sind.

Punct 1 bis 4 und 6 bis 10 werden sämmtlich nahezu einstimmig angenommen. Punct 5 wird abgelehnt, und hat der betreffende Absatz §. 9 der Statuten wie bisher zu lauten: . . . Jahresbeitrag, welcher . . . entweder jährlich oder in halb- oder vierteljährlichen Raten im Vorhinein zu erlegen ist.

11. Der Vorsitzende ertheilt das Wort an Ingenieur Figdor zur Begründung seines Antrages auf Errichtung ständiger Fachabtheilungen im Vereine, nach dem Wortlaut des Absatzes b des den Mitgliedern zugesandten Entwurfes.

Nach einer eingehenden Discussion, in welcher Referent Pfaff Namens des Verwaltungsrathes die Ablehnung des Antrages beantragt,

bringt der Vorsitzende zuerst das Princip der Vorlage, wie es sich in dem ersten Absatze ausspricht:

„Zur Besorgung der im Wirkungskreise des Vereines vorkommenden technischen Arbeiten oder wissenschaftlichen Untersuchungen und zur Stellung von diesbezüglichen Anträgen werden ständige Fachabtheilungen errichtet“

zur Abstimmung. Dieser Antrag wird mit allen gegen 7 Stimmen abgelehnt, wodurch eine Behandlung des übrigen Theiles des Antrages Figdor hinfällig wird.

12. Der Vorsitzende gibt nunmehr das Resultat des Scrutiniums Punct 3 bekannt.

Als Cassaverwalter erscheint Fabrikbesitzer E. Seybel nahezu einstimmig wieder gewählt.

Zu Verwaltungsräthen mit zweijähriger Functionsdauer wurden gewählt (nach alphabetischer Reihenfolge): Stadtbauamts-Ingenieur Franz Berger, Ingenieur J. Deutsch, Sectionsrath F. von Friese, Civil-Ingenieur Philipp Mayer, General-Inspector Heinrich Schmidt. (Bravo!)

13. Nachdem noch die Versammlung dem Cassaverwalter ihren Dank votirt und ebenso der Vorsitzende den ausscheidenden Verwaltungsräthen warme Worte des Dankes gewidmet hat, schliesst die elfte ordentliche Generalversammlung um 9½ Uhr.

Stockert m. p.

Der Vorsitzende: Fr. Schmidt m. p.

Ant. Battig m. p.

Der Schriftführer: Leonhardt.

Beilage B.

Jahresbericht des Verwaltungsrathes für das Jahr 1874.

Geehrte Herren!

Gegenüber dem leider noch immer anhaltenden Darniederliegen der Industrie und der Bauthätigkeit ist es für mich um so erfreulicher, den Bericht, welchen ich im Namen Ihres Verwaltungsrathes über das abgelaufene 26. Vereinsjahr Ihnen jetzt zu erstatten die Ehre haben werde, durch Constatirung der Thatsache einleiten zu können, dass unser Verein auch im Jahre 1874 auf geistigem, wie auf socialem und materiellem Gebiete einen stetigen Fortgang, erheblichen Zuwachs und eine immer sicherere Festigung zu verzeichnen hat.

Ja, ich möchte behaupten, dass gerade in solchen Zeiten, wie sie unmittelbar hinter uns liegen, das Gefühl der gegenseitigen Zusammengehörigkeit und des aufeinander Angewiesenseins bei uns Allen sich mehr oder weniger, vielleicht unbewusst, geltend macht — und dies dürfte nicht wenig dazu beigetragen haben, dass unserem Kreise auch im abgelaufenen Jahre trotz der trüben Zeiten sich so viele neue Elemente angeschlossen haben.

Der Verein zählte am Anfange des Jahres 1874 1885 wirkliche und 33 correspondirende, daher zusammen 1918 Mitglieder.

Während des Jahres 1874 sind dem Vereine 239 wirkliche Mitglieder beigetreten, während 122 wirkliche und 4 correspondirende Mitglieder ausgeschieden sind, so dass wir am Jahresschlusse 1874 2002 wirkliche und 29 correspondirende Mitglieder zählten.

Seit 1. Jänner 1875 bis zum heutigen Tage sind dem Vereine 53 wirkliche Mitglieder beigetreten, während wir in derselben Zeit 5 wirkliche Mitglieder durch den Tod verloren haben, so dass der Verein heute (27. Februar 1875) 2050 wirkliche und 29 correspondirende Mitglieder, zusammen 2079 Mitglieder zählt, was gegen den obgenannten Status einen sehr erfreulichen Zuwachs von 161 Mitgliedern ausweist.

Von diesen 2079 Mitgliedern haben 1362 ihren Wohnsitz in Wien und 627 leben in der Monarchie verstreut, während 90 (worunter die 29 correspondirenden) Mitglieder theils in Deutschland, Frankreich, Belgien, England, Holland, Schweden, Russland, der Türkei, den Donau-Fürstenthümern, Italien und der Schweiz wohnen, theils aber auch jenseits des Oceans in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und in Brasilien ihren dauernden Aufenthalt haben.

Von den als ausgeschieden aufgeführten 122 Mitgliedern hat sich eine kleine Anzahl (30) aus verschiedenen Gründen veranlasst gesehen, aus dem Vereine im Laufe des Jahres auszutreten. Diese Zahl ist gering gegenüber der Zahl jener, welche ihre früheren Wohnorte verlassen haben, ohne uns davon in Kenntniss zu setzen, so dass alle an dieselben gerichteten Briefe und Sendungen von Zeitschriften etc. von

der Post als unbestellbar schon seit mehr denn Jahresfrist und wiederholt zurückkamen. Ihre Zahl beträgt 68.

Wahrhaft betäubend aber für uns ist es, den Verlust so vieler Mitglieder durch den Tod beklagen zu müssen!

Vierundzwanzig Freunde und Fachgenossen, ohne Ausnahme treue und eifrige Vereinsmitglieder, wurden aus unserem Kreise durch eine höhere Gewalt abberufen. Es sind dies die Herren wirklichen Mitglieder:

Central-Inspector der Nordbahn Ritter von Alker in Wien. — Eisenwerks-Director Baildon in Donawitz. — Ingenieur Czesky Ferdinand in Wien. — Ober-Ingenieur der Theissbahn Gustav Fehr in Miskolcz. — Chef-Ingenieur P. Fink in Wien. — Director Joh. Ferientzik in Kaschau. — Civil-Ingenieur Graf Gorovsky in Wien. — Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes Eduard Hajek in Wien. — Ingenieur Oscar Heller in Wien. — Ingenieur B. Hermansky in Wien. — Ober-Ingenieur Vincenz Kanter in Wien. — Ingenieur und Bauunternehmer Josef Knöpfelmacher in Hopfgarten. — Ober-Ingenieur der k. k. Kriegsmarine M. Laviczka in Pola. — Hofrath Ritter von Löhr in Wien. — Stadtbaumeister Theodor Luppe in Zambor. — Inspector der Südbahn Josef Milsimer in Linz. — Baumeister Carl Pissel in Knittelfeld. — Architekt Carl Titz in Wien. — Bergwerksbesitzer Emile Samson in Wien. — Ingenieur Cajetan Strasser in Wien und die beiden correspondirenden Mitglieder John Rennie, ehemaliger Präsident des Ingenieur-Vereines in London, und Emile Schmidt, Kohlenwerks-Director in Lüttich.

(Hier unterbricht der Vorsitzende die Verlesung des Berichtes, und anknüpfend an die Namen Pius Fink, Hajek, v. Löhr, Titz, Männer, die nicht nur einem kleinen Kreise nahe gestanden sind, sondern deren Verlust wir Alle gleichmässig empfinden, da diese Männer uns Allen bekannt und befreundet waren, gibt der Vorsitzende der Verehrung für die Dahingeschiedenen in ergreifenden Worten Ausdruck und fordert die Anwesenden auf, durch Erheben von den Sitzen Zeugniß dafür abzulegen, dass ein weihvolles Andenken an die Dahingeschiedenen in uns fortleben werde, bis wir ihnen selbst gefolgt sein werden. Die Versammlung erhebt sich einmüthig.) Nach einer kurzen Pause fährt der Vorsitzende in der Verlesung des Jahresberichtes also fort:

Der Verein hat sich im verflossenen Geschäftsjahre zu 27 Plenarversammlungen zusammengefunden, von denen ein grosser Theil, ausser wissenschaftlichen Vorträgen, auch Geschäftsverhandlungen gewidmet war.

Die Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure hat im abgelaufenen Jahre 28 Special-Versammlungen abgehalten, und es ist hier am Platze, darauf hinzuweisen, dass auch zwei andere Fachgruppen, nämlich die der Bau-Ingenieure und Architekten, in nächster Zeit ähnliche wissenschaftliche Zusammenkünfte zu veranstalten die Absicht haben.

Ihren Verwaltungsrath sahen 40 Sitzungen im Vereinshause vereinigt, und ausserdem wurden 146 Comité-Sitzungen abgehalten, wobei die 41 stattgehabten Zusammenkünfte unseres ständigen Schiedsgerichtes in technischen Angelegenheiten, welches bereits 15 Mal zur Entscheidung meist sehr bedeutender und auch wissenschaftlich interessanter Streitfälle angerufen wurde, nicht inbegriffen sind.

Für alle diese Sitzungen wurden allein mehr als 2400 Einladungen durch die Vereinskasse versendet.

Die Geschäfte der durch eine höchst bedauerliche, nun schon Monate lang anhaltende Krankheit unseres verehrten Bibliotheks-Custos von Unger eine Zeit lang ohne specielle Obsorge gebliebenen Bibliothek haben durch die freundliche Bereitwilligkeit des für den Custos einstweilen eingetretenen Herrn Ingenieur Ritter von Löhr keine Unterbrechung erlitten!

Die Bibliothek selbst hat im Verlaufe des Jahres 1874, ausser den Ergänzungen durch die regelmässigen Abonnements, sowie durch die im Tauschwege erhaltenen Publicationen (91 an der Zahl), noch anderweitig 120 Werke mit zusammen 234 Bänden als Zuwachs erhalten, so dass sie deren heute 4154 zählt.

Ferner sind an einzelnen Blättern, Photographien und Karten 52 Nummern zugewachsen, so dass dieser Theil der Bibliothek heute einen Status von 619 Nummern ausweist.

Ob es schon in diesem Jahre möglich sein wird, die allgemein als sehr wünschenswerth erkannte Herausgabe eines neuen Bibliotheks-

Cataloges durchzuführen, kann heute wohl noch nicht mit Bestimmtheit versprochen werden.

Auch unsere Baustein-Sammlung erfuhr im verflossenen Geschäftsjahre zahlreichen Zuwachs, und ist dieselbe durch die auf das dankenswerthe anzuerkennenden Bemühungen des Custos derselben, des Herrn Professor Wist, vollkommen reorganisirt und geordnet worden.

Die unerwartete Berufung unseres Freundes Wist an die technische Hochschule nach Graz wird hier allerdings Veränderungen nöthig machen, über welche ich bereits mit den Betheiligten zu verhandeln Gelegenheit hatte.

Die Thätigkeit unserer Comités, welche durch die früher gegebene kurze Zusammenstellung als eine wahrhaft aufopfernde für alle daran Theilhabenden bezeichnet werden muss, bildet auch in diesem Jahre den eigentlichen Schwerpunkt unseres gesammten Vereinslebens!

In unserem Vereine wirkten im abgelaufenen Jahre 27 Comités.

Ausser den beiden ständigen Vereins-Comités:

1. für Vorträge und
2. für Redaction der Vereins-Zeitschrift, zu deren beider Neuwahl wir in der nächsten Monatsversammlung schreiten werden, waren in Activität und haben ihre Aufgabe bereits gelöst folgende 15 ad hoc constituirte Comités:

1. Das Comité für Aufstellung von Grundsätzen zur Regelung des Verfahrens bei öffentlichen Concurrenzen.

2. Das über Ersuchen Sr. Excellenz des k. k. Handelsministers erwählte Comité für Aufstellung von Bestimmungen für die Einführung des metrischen Maasses und Gewichtes in die Praxis.

3. Das Comité für das Arrangement unserer wissenschaftlichen Excursionen.

4. Das Comité für die von der Schulcommission Kronstadt begehrte Begutachtung eingesandter Projecte für die Beheizung und Ventilation einer neuen Mädchenschule in Kronstadt.

5. Das Comité für Begutachtung des vom Tiroler Landesauschusse vorgelegten Projectes einer Regulirung der Etsch von der Passer bis zur Eisak.

6. Das Comité für Prüfung der Anstrichmasse aus Schlacke der Kresta'schen Fabrik.

7. Das Comité für Begutachtung des vom hohen Handelsministerium eingesandten Verordnungs-Entwurfes für ein Regulativ für die Ausführung von Gasrohrleitungen und Beleuchtungsanlagen.

8. Das Comité für Begutachtung der Weikum'schen Kugeldrehscheibe.

9. Das Vor-Jury-Comité, welches über Ansuchen der n. ö. Handels- und Gewerbekammer für die zur Londoner Industrie-Ausstellung 1874 zuzulassenden Objecte constituirt wurde.

10. Das Comité für Begutachtung des Entwurfes eines neuen Sparcasse-Gebäudes in Innsbruck.

11. Das Comité für Ermittlung der Heizwerthe verschiedener Kohlensorten.

12. Das Comité für Ausarbeitung eines Regulirungs-Projectes der Baugründe und Strassenzüge vor der Belvedere-Linie zwischen Süd- und Staatsbahnhof.

13. Das Comité für Beurtheilung der vom k. k. Hofrath Herrn G. Wex ausgearbeiteten Theorie über die Wasserabnahme in den Quellen, Flüssen und Strömen, welches Ihnen an einem der nächsten Vereinsabende Bericht erstatten wird.

14. Das Comité für Begutachtung des Bauzustandes der Murbrücken in Graz.

15. Das Subcomité des Verwaltungsrathes für Ausarbeitung einer neuen Geschäftsordnung, welche in der nächsten Monatsversammlung zur Vorlage gelangen wird, sowie

16. das Comité für Errichtung einer officiellen technischen Versuchsanstalt für Bau- und Maschinen-Materialien.

Noch in Thätigkeit sind folgende Comités, die jedoch theils ihre Arbeiten nahezu vollendet haben, theils voraussichtlich noch in dieser Session abschliessen werden:

1. Das Patent-Gesetz-Reform-Comité.

2. Das Localbahn-Comité.

3. Das Donaustadt-Bauplan-Comité.

4. Das Comité, ernannt für Ausarbeitung eines allgemein giltigen Bedingnisshettes für Schienenlieferungen.

5. Das Comité für Behandlung der Frage der Erprobung von Bessemer-Stahl-Achsen.

6. Das Comité erwählt zur Ausarbeitung von Vorschlägen für Verbesserung des Canalisationswesens und für die Asanirung Wiens im Allgemeinen.

7. Das Comité für Aufstellung einer einheitlichen Benennung und Bezeichnung mathematisch-technischer Grössen.

8. Das Comité für Umrechnung der vom Verein empfohlenen Trägertypen in metrisches Maass.

9. Das Comité, erwählt für Revision der Wiener Bauordnung, welches sich in den nächsten Tagen constituiren wird.

10. Das Subcomité des Verwaltungsrathes für Reorganisation der Vereins-Zeitschrift.

11. Das Comité, ernannt für Feststellung von Normalien für Bau-rechnungen, welches jedoch seine Thätigkeit erst nach erfolgter Ein-führung des Metermaasses vollenden wird.

Sehr oft wurden von Privaten Sachverständige erbeten, in wel-chen Fällen der Verwaltungsrath gewöhnlich den Parteien mehrere ihm geeignet scheinende Mitglieder in Vorschlag brachte, wie z. B. zur Jury für die Prüfung der Westbahn-Ueberbrückungs-Projecte etc. etc.

Ausserdem wurden vom Vereine Delegirte für Verhandlungen und Berathungen ausserhalb unseres engeren Kreises ernannt, und zwar:

1. Drei Delegirte für die im hohen k. k. Handelsministerium stattfindenden Berathungen über die Wiener Localbahn-Frage.

2. Ein Delegirter zu der im hohen k. k. Handelsministerium stattgehabten Enquête über Organisation des gewerblichen Fach-unterrichtes.

3. Ein Delegirter zu den im hohen k. k. Handelsministerium stattfindenden Berathungen über die Organisation einer Commission für Abgabe technischer Gutachten.

4. Zwei Delegirte zu der von der n. ö. Handels- und Gewerbe-kammer eingeleiteten Enquête, betreffend die Verlegung des Haupt-zollamtes in die neue Donau Stadt.

5. Ein Delegirter für die im hohen k. k. Handelsministerium eingeleiteten Berathungen wegen Ausarbeitung eines Regulativs für das Gas-Concessionswesen, und endlich

6. drei Delegirte zu den beim n. ö. Landesausschusse statt-habenden Verhandlungen in Betreff Einführung des metrischen Maasses und Gewichtes in die Praxis, sowie zu den ebendasselbst in jüngster Zeit begonnenen Berathungen über Revision der Wiener Bauordnung.

Der im vergangenen Sommer vom Vereine unternommenen wis-senschaftlichen Excursionen zur Zahnradbahn auf den Kahlenberg bei Wien, nach Budapest und nach der Schweiz zum St. Gotthard-Tunnel und den Rigi-Bahnen hatte ich bereits die Ehre ausführlicher bei der Er-öffnung dieser Session zu gedenken.

Ebenso der corporativen Theilnahme einer grösseren Zahl unserer Vereinsgenossen an der ersten Generalversammlung des Verbandes deutscher Ingenieur- und Architekten-Vereine im September vorigen Jahres in Berlin.

Die im Jahre 1873 von Ihnen eingeleitete Subscription für Auf-stellung einer Büste unseres zu früh verewigten Mitgliedes und lang-jährigen Vorstandes Peter Ritter v. Rittinger hat nunmehr an-nähernd die erforderliche Summe ergeben, und beehre ich mich Ihnen mitzutheilen, dass Ihr Verwaltungsrath beschlossen hat, die Ausführung dieser Büste Herrn Bildhauer Melnitzky zu übertragen, aus dessen Atelier bereits so manche gelungene Büste hervorgegangen ist.

Wir dürfen also erwarten, dass bei Eröffnung unserer nächsten Session diese Büste, als ein Zeichen pietätvoller Anhänglichkeit an den Verstorbenen, unser Vereinslocale zieren wird.

Aus der von unserem geschätzten Mitgliede Herrn von Deutsch für Prämiirung eines besten Artikels unserer Vereinszeitschrift gemach-ten Stiftung von 200 fl., welche sich durch Beiträge noch anderer Gönner des Vereines auf über 400 fl. erhöht hatte, war Ihr Verwal-tungsrath in der angenehmen Lage, vier Preise à 20 Ducaten in Gold zur Vertheilung zu bringen.

Ueber Vorschlag Ihres Redactions-Comité's fand sich Ihr Ver-

waltungsrath veranlasst, folgenden Herren Autoren Ehrenpreise zu-zuerkennen:

In alphabetischer Reihe geordnet:

Herrn Architekten Ferdinand Fellner.

„ Maschinen-Ingenieur Josef Illek.

„ k. k. Ober-Ingenieur Franz Ržiha und

„ k. k. Hofrath Gustav Wex,

und zwar für folgende Artikel:

1. Fellner: Ueber den Bau des Wiener Stadttheaters.

2. Illek: Ein Beitrag zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit ein-fach wirkender Wasserhaltungsmaschinen und über die Berechnung der Woolfschen Wasserhaltungsmaschine nach Sim's und Kley's System.

3. Ržiha: Maschinelle Förderung aus dem Voreinschnitte des Ziska-Tunnels bei Prag, und

4. Wex: Ueber die Wasserabnahme in den Quellen, Flüssen und Strömen.

Indem ich den Herren Autoren zum Erhalt dieser Ehrenpreise vom Herzen Glück wünsche, fühle ich mich verpflichtet, ausdrück-lich hervorzuheben, dass das Redactions-Comité bei Eintritt in seine Jury-Arbeiten eventuelle Leistungen seiner eigenen Mitglieder, inclu-sive Redacteur, als ausser Preisbewerbung erklärte.

Für die durch den lebhaft bedauerten Rücktritt unseres ge-schätzten Mitgliedes, des General-Secretärs Dr. Edlauer erledigte Stelle eines Schriftführers bei unserem ständigen Schiedsgerichte in technischen Angelegenheiten hat sich Ihr Verwaltungsrath veranlasst gesehen, wiederum einen Rechtsverständigen, und zwar den Hof- und Gerichts-Advocaten Dr. Moriz Břečina zu berufen, welcher schon seit Jahren dem Vereine als Rechtsfreund zur Seite steht.

Die Zahl der im Jahre 1874 beim Vereine eingelaufenen und von ihm als selbstständige Acte erledigten Geschäftsstücke belief sich auf 3440, so dass sich die Vereinsleitung genöthigt sah, die seit der im Jahre 1873 erfolgten Pensionirung unseres alten Cassadieners unbesetzt gebliebene Stelle im Status des Kanzlei - Personales neuerdings aus-zufüllen.

Auch für die Instandhaltung der ausgedehnten Vereinslocalitäten, sowie für Besorgung der zahlreichen externen Geschäfte musste das Diener-Personal von einem auf zwei erhöht werden.

Wie ich schon in einer früheren Sitzung die Ehre hatte, Ihnen mitzutheilen, hat Ihr Verwaltungsrath unsere Geschäftsordnung einer sehr umfassenden Abänderung und Erweiterung unterzogen.

Wir werden in der Lage sein, Ihnen den diesbezüglichen Ent-wurf in einer der nächsten Geschäftsversammlungen vorzulegen.

Gemäss Ihren früher gefassten principiellen Beschlüssen arbeitet Ihr Verwaltungsrath durch ein Subcomité den Vorschlag der Zwei-theilung unserer Vereinszeitschrift und der Errichtung einer selbstständigen Wochenschrift aus.

Wenn die nunmehr geführten Verhandlungen ein befriedigen-des Resultat ergeben, so wird Ihr Verwaltungsrath von den in das Ihnen zur Genehmigung unterbreitete Präliminare pro 1875 als Extra-Ordinarium eingestellten 2000 fl. Gebrauch machen.

Vorläufig hat sich übrigens schon herausgestellt, dass vor dem Herbst dieses Jahres aus mancherlei zwingenden Gründen an eine Aende-rung des Bestehenden nicht gedacht werden kann. -- Ihr Verwaltungsrath wird bei Eröffnung der nächsten Session in der Lage sein, Ihnen über diese Frage Bestimmtes mittheilen zu können.

Von dem in den beiden letzten Heften des Jahrganges 1874 unserer Vereinszeitschrift erschienenen Register zu den ersten 22 Jah-rängen derselben, 1849 bis 1870, liess Ihr Verwaltungsrath eine grö-sere Anzahl Separat-Abdrücke herstellen, um auch den später Eintretenden diesen Index erhaltbar zu machen, der eigentlich erst den Schlüssel zu dem vielen, nur zu wenig gekannten, schätzenswerthen Materiale unserer Vereinszeitschrift gibt.

In Angelegenheiten der Ghega-Stiftung, welche bei Beginn des Geschäftsjahres 1874 stiftbriefmässig in die Verwaltung der Kaiser Ferdinands-Nordbahn übergang, war Ihr Verwaltungsrath in der an-genehmen Lage, auf Grund des vor Kurzem vom Professoren-Collegium der Wiener k. k. technischen Hochschule erstatteten Berichtes den bis-her im Genusse der Studien-Stipendien stehenden vier Hörern der

Technik: Birk, Braun, Cillinsky und Heger, den Fortbezug der Stipendien auch für das heurige Jahr zu gewähren.

Das Stiftungsvermögen selbst belief sich am 1. Jänner d. J. auf **51043 fl. 11 kr.** und besteht aus:

- 16 mille Südbahn-Prioritäten,
- 50 mille Theissbahn-Prioritäten und
- 1 mille Papierrente.

Im Laufe dieses Jahres dürften sich zum ersten Male Competenten für das grosse, aus 3000 fl. Silber bestehende Reisestipendium melden.

Wenn ich hier noch der Denkschriften erwähne, welche der Verein in Betreff der Einführung des metrischen Maasses und Gewichtes in die Praxis, dann in Sachen der Creirung behördlich autorisirter Maschinen-Ingenieure, ferner für Errichtung einer officiellen technischen Versuchsanstalt für Bau- und Maschinen-Materialien, weiters in der Frage der Ermittlung der Heizwerthe verschiedener Kohlensorten an die hohen k. k. Ressort-Ministerien im Laufe des Jahres gerichtet hat — wenn ich hier nochmals der, den Verein als solchen hoch ehrenden Berufung seines langjährigen Präsidenten, des Herrn Hofrathes Ritter von Engerth, in das hohe Herrenhaus gedenke — so meine ich, in dem Gesagten Ihnen einen kurzgefassten Ueberblick über die Wirksamkeit und die Erlebnisse des Vereines in dem abgelaufenen Geschäftsjahre gegeben zu haben.

Auf die finanzielle Gebahrung des Vereines im abgelaufenen Geschäftsjahr will ich nicht näher eingehen, da unser allzeit getreuer Herr Cassaverwalter Ihnen hierüber selbst detaillirt berichten wird.

Mit Genugthuung darf von Seite Ihres Verwaltungsrathes constatirt werden, dass, wie die Herren aus den in Ihren Händen befindlichen Zusammenstellungen entnehmen können, es nicht nur möglich war, die Ausgaben fast genau nach dem von Ihnen genehmigten Präliminare einzuhalten, sondern dass sich sogar die Einnahmen erheblich höher gestellt haben, als angenommen wurde!

Wenn auch die Betriebsrechnung des Jahres 1874 mit einem Deficit von 948 fl. 16 kr. abschliesst, so darf andererseits nicht übersehen werden, dass dieser verhältnissmässig kleinen Summe sehr bedeutende Rückstände an Jahresbeiträgen gegenüberstehen, deren Summe bei Abschluss der Rechnung am 19. Februar leider sich noch auf **3595 fl. 89 kr.** belief! —!

Wären alle Verpflichtungen gegenüber der Vereinscasse pünctlich eingehalten worden, so wären wir in der angenehmen Lage ge-

wesen, eine Ersparniss von über 2500 fl. an unseren Vereins-Stammfond abführen zu können.

Dabei ist noch darauf aufmerksam zu machen, dass sich die eigentlichen Rückstände pro 1873 und 1874 auf **5131 fl. 29 kr.** belaufen, wovon jedoch bereits 1535 fl. 40 kr. als voraussichtlich ganz uneinbringlich abgeschrieben werden mussten.

Das bei der Hausrechnung pro 1874 erscheinende Deficit von 2601 fl. 29 kr. darf Sie nicht überraschen, da ein solches beinahe in der genauen Höhe im vorjährigen Präliminare als zu erwartend in Aussicht genommen werden musste.

Dagegen gewährt uns das pro 1875 entworfene Haus-Präliminare, wie die Herren hören werden, zum ersten Male die Perspective auf eine Rente, und zwar in der ungefähren Höhe von 2000 Gulden! Wir werden also hoffentlich auf diesem Wege dahin gelangen, den theils durch den Vereinsbetrieb früherer Jahre, theils für den Bau des Hauses verwendeten, seinerzeit über **12000 fl.** umfasst habenden Stammfond nach und nach wieder zu ersetzen, um den, zu jedem wohlgeordneten Hauswesen gehörigen Reservefond wieder zu erhalten, der unseren Finanzen einen gewissen sicheren Rückhalt gewährt.

Ehe ich unseren geehrten Herrn Cassaverwalter ersuche, Ihnen ein klares Bild über unsere finanzielle Gebahrung in dieser Zeit zu geben, beehre ich mich mitzutheilen, dass die von Ihnen in der letzten Generalversammlung für Prüfung der Rechnung des Jahres 1873 ernannten Revisoren: die Herren Eduard Fischer, Wenzel de Laglio und Johann Unger, die Rechnungen und Bücher aufs eingehendste geprüft, sie mit den Belegen und unter sich verglichen und in vollkommenster Ordnung befunden haben.

Ich darf wohl diesen Herren in Ihrem Namen den verbindlichsten Dank für ihre mühevollen und zeitraubende Thätigkeit aussprechen. — Die Genannten haben übrigens ersucht, bei Neuwahl des Revisions-Comité's von ihrer Person abzusehen, auf welchen gewiss gerechtfertigten Wunsch Sie geeignetest Rücksicht nehmen wollen.

So gebe ich denn zum Schlusse meines Berichtes der Hoffnung Ausdruck, es möge die nächstjährige Generalversammlung mit eben solcher Genugthuung auf das jetzt begonnene Vereinsjahr zurückblicken können, wie wir auf unser Geschäftsjahr **1874!**

Möge es aber dem Jahre **1875** beschieden sein, auch ausserhalb des Vereines, im öffentlichen technischen Leben das wieder gut zu machen, was frühere traurige Jahre verschuldet haben!

Und hierzu Ihnen Allen ein aufrichtiges herzliches Glück auf!

Beilage C.

Betriebsrechnung für das Jahr 1874.

Einnahmen	präliminirt		effectiv		Ausgaben	präliminirt		effectiv	
	fl.	kr.	fl.	kr.		fl.	kr.	fl.	kr.
An Jahresbeiträge-Conto	31.523	40	29.319	60	Per Vereins- Zeitschrift-Conto (incl. fl. 3139 ex 1873)	16.139	—	16.917	21
„ diverse Einnahmen-Conto	1.000	—	2.624	90	„ Bibliothek-Conto	750	—	616	03
„ Schiedsgerichts-Conto			306	81	„ Gehalte- und Löhne-Conto	5.440	—	5.731	93
„ Zinsen-Conto			94	50	„ Pensions-Conto (incl. fl. 430.90 ex 1873)	910	90	910	90
„ Saldo Vorschuss vom Cassa-Verwalter ..			948	16	„ Betriebs-Gas-Conto	700	—	547	41
					„ Betriebs-Steuer-Conto	350	—	357	06
					„ Kanzleispesen-Conto	1.300	—	608	01
					„ Regiekosten-Conto	1.420	—	1.931	58
					„ Beheizungs-Conto	300	—	365	90
					„ Eigenmiethe-Conto	4.400	—	4.400	—
					„ Ausserordentliche Ausgaben-Conto	663	50	383	59
					„ Mobilien-Conto	150	—	524	35
Rückstand an Jahresbeiträgen fl. 3595.92	Summa d. W.:		33.293	97		Summa d. W.:		33.293	97

Wien, am 19. Februar 1875.

Der Cassa-Verwalter:
E. Seybel m. p.

Der Vereins-Secretär:
E. R. Leonhardt m. p.

Bilanz Vereinshaus-Conto 1874.

Beilage D.

		fl.	kr.			fl.	kr.
December 31	An Saldo vortrag von voriger Rechnung	819	54	December 31	Per Haus-Bau- und Einrichtungs-Conto.....	9.014	17
	" Hausmiethe-Conto	19.584	44		" Baugrund-Conto	5.005	62
	" Gründungsbeiträge-Conto	2.479	—		" Anleihe- und Zinsen-Conto	7.013	12
	" Vereinshaus-Widmungen-Conto	1.240	72		" Haussteuer-Conto	3.671	12
	" Saldo per Vorschuss v. Cassa-Verwalter	2.601	29		" Vereinshaus-Erhaltungs-Conto	1.873	86
					" Haus-Gas-Conto	147	10
	Summa ö. W.:	26.724	99		Summa ö. W.:	26.724	99

Wien, am 19. Februar 1875.

Der Cassa-Verwalter:

E. Seybel m. p.

Der Vereins-Secretär:

E. R. Leonhardt m. p.

Betriebs-Präliminare für das Jahr 1875.

Beilage E.

Einnahmen				Ausgaben			
	fl.	kr.			fl.	kr.	
An Jahresbeiträge-Conto				Per Schuld an den Cassa-Verwalter vom			
für Rückstände	3.595	92		31. December 1874			948 16
" 1350 Beiträge à fl. 16	21.600	—		" Vereins-Zeitschrift-Conto			
" 650 " à fl. 12	7.800	—	32.995 92	Ordinarium	13.800	—	
An Diversen-Einnahmen-Conto			1.500 —	Extra-Ordinarium	2.000	—	15.800 —
				" Eigenmiethe-Conto			4.400 —
				" Gehalte- und Löhne-Conto			6.592 —
				" Pensions-Conto			480 —
				" Bibliothek-Conto			800 —
				" Bausteinsammlungs-Conto			150 —
				" Regiekosten-Conto			1.900 —
				" Kanzleispesen-Conto			600 —
				" Betriebs-Gas-Conto			540 —
				" Beheizungs-Conto			360 —
				" Ausserordentliche Ausgaben-Conto			
				für neues Mitglieder-Verzeichniss,			
				Statuten und Geschäfts-Ordnung,			
				Druck und Versandt	1.250	—	
				für Separat-Abdrücke des Index ..	100	—	
				Anschaffung für das Lesezimmer ..	200	—	1.550
				für Unvorhergesehenes			375 76
	Summa ö. W.:	34.495	92		Summa ö. W.:	34.495	92

Wien, am 19. Februar 1875.

Der Verwaltungsrath.

Präliminare Vereinshaus-Conto 1875.

Beilage F.

	fl.	kr.			fl.	kr.
An Hausmiethe-Conto				Per Schuld an Cassa-Verwalter vom 31. December 1874 ..	2.601	29
für eine aushaftende Forderung	330	—		" Baugrund-Conto	4.785	—
" Zinseingänge	16.720	—		" Haussteuer-Conto	2.432	—
" Zuschläge	2.387	20	19.437 20	" Haus-Gas-Conto	231	10
An Vereinshaus-Widmungen-Conto			700 —	" Anleihe- und deren Zinsen-Conto	6.720	—
" Gründungsbeiträge-Conto			1.000 —	" Vereinshaus-Erhaltungs-Conto	1.900	—
				" Brandversicherungs- und Wasserbezugs-Conto	300	—
				" Hausmiethe- und Stempel-Conto	60	—
				" Unvorhergesehenes	107	81
				" Saldo-Gutschriftung auf Stammfonds-Conto	2.000	—
	Summa ö. W.:	21.137	20		Summa ö. W.:	21.137 20

Wien, am 19. Februar 1875.

Der Verwaltungsrath.

Anträge auf Abänderung der Statuten.

Punct 1—4 und 6—11 angenommen. Punct 5 und 12 abgelehnt.
a) Seitens des Verwaltungsrathes:

1. An Stelle des Ausdruckes Monatsversammlung tritt die Bezeichnung Geschäftsversammlung; an Stelle von Commission tritt Comité.

Beilage G.

2. In §. 6 al. 2 soll ausgelassen werden: oder überhaupt an der Förderung des Vereinszweckes sich theilnehmen wollen und soll das Alinea lauten: Als wirkliche Mitglieder können diejenigen aufgenommen werden, welche sich mit den im §. 2 aufgeführten Fächern befassen.
3. In §. 6 al. 5 soll lauten: im Verwaltungsrathe statt in der nächsten Verwaltungsraths-Sitzung.

4. In §. 7 al. 2: Die Geschäfts-Correspondenz wird auf Kosten des Vereines gepflogen soll als selbstverständlich wegfallen.
5. In §. 9 Schlusszeile von al. 1 soll lauten: **jährlich oder in halbjährigen Raten** statt wie bisher: **jährlich oder in halb- oder vierteljährlichen Raten.**
6. In §. 9 ein Zusatzalinea 3: Jedes neu eintretende Mitglied anerkennt die Vereins-Statuten durch seine Unterschrift als rechtsverbindlich.
7. In §. 12 al. 6 soll lauten: **In diesen Versammlungen führen statt wie bisher: in den Verhandlungen der Versammlungen führt.**
8. In §. 12 al. 7: Die Vorarbeiten einer besonderen Commission werden von einem Fall für Fall aus ihrer Mitte erwählten Vorsitzenden geleitet soll wegfallen.
9. In §. 14 al. 1, 6. und 7. Zeile von oben: diese werden je 3 für jede der im §. 2 genannten 4 Gruppen gewählt soll wegfallen.
10. In §. 15 al. 2 am Schlusse den Zusatz: **Als 1. Vorsteher-Stellvertreter wird Derjenige betrachtet, welcher die grössere Anzahl Stimmen auf sich vereinigte.**
11. In §. 18 soll nach der 2. Zeile von oben eingeschaltet werden: hebt . . . auf, **unbeschadet jedoch der bis dahin eingetretenen gegenseitigen Verpflichtungen.**

b) Seitens des Vereinsmitgliedes S. Figdor (wurde mit allen gegen 7 Stimmen abgelehnt):

12. In §. 14 ein Zusatzalinea 2, wie folgt:

Zur Besorgung der im Wirkungskreise des Vereines vorkommenden technischen Arbeiten oder wissenschaftlichen Untersuchungen und zur Stellung von diesbezüglichen Anträgen werden ständige Fachabtheilungen errichtet. Diese Abtheilungen werden durch freiwilligen Beitritt von Vereinsmitgliedern gebildet. Die Zahl der Abtheilungen wird durch den Bedarf normirt, und sind deren vorderhand vier, und zwar:

1. für Architektur, 2. für Eisenbahnwesen, Wasser- und Strassenbau, 3. für Maschinenwesen, 4. für Physik und Chemie.

Eine Abtheilung, deren Bildung von der Generalversammlung genehmigt ist, wird als constituirt betrachtet, sobald und solange wenigstens 20 Mitglieder derselben angehören. Die Mitglieder wählen ihren Vorsitzenden und dessen Stellvertreter aus der Mitte des Verwaltungsrathes mit absoluter Stimmenmehrheit.

G. Z. 876—75.

Protokoll

der Geschäftsversammlung am 6. März 1875.

Vorsitzender: Vereinsvorsteher Friedrich Schmidt.

Schriftführer: Vereins-Secretär E. R. Leonhardt.

Anwesend: 218 Mitglieder und einige Gäste.

1. Der Vorsitzende constituirt die Versammlung als Geschäftsversammlung, indem er die Anwesenheit der beschlussfähigen Anzahl Mitglieder constatirt.

2. Der Schriftführer verliest das Protokoll der 11. ordentlichen Generalversammlung, welches genehmigend zur Kenntniss genommen und unterzeichnet wird. (Von Seite des Plenums durch Battig und Stockert.)

3. Der Schriftführer legt hierauf den Geschäftsbericht für die Zeit vom 10. Jänner bis 6. März 1875 vor, welcher nach Beilage A 69 ausgetreten erklärte, nach Beilage B 11 ausgeschiedene, nach Beilage C 48 neu aufgenommene Mitglieder, nach Beilage D diversen Zuwachs zur Bibliothek und nach Beilage E einen solchen zur Bausteinsammlung aufweist.

4. Das Ergebniss der in der Generalversammlung vom 27. Februar stattgehabten Neuwahl des ständigen Schiedsgerichtes in technischen Angelegenheiten wird bekannt gegeben; die 31 Schiedsrichter des Jahres 1874 (ausschliesslich Fölsch, der nach Hamburg übersiedelt ist) sind wiedergewählt, und an Stelle des Ebengenannten Ober-Ingenieur Ržiha Franz im k. k. Handelsministerium neu gewählt worden.

Die Neuconstituierung des Schiedsgerichtes wird durch die Vereinszeitschrift publicirt werden, sobald von allen Gewählten die schriftlichen Annahme-Erklärungen eingelangt sein werden.

5. Es wird zur Wahl des Vortrags-Comité's für das Jahr 1875 geschritten. Die Mitglieder des früheren Comité's sind wieder wählbar, und bringt der Verwaltungsrath, um allzu grosser Stimmenzersplitterung vorzubeugen, wie in früheren Jahren einen Duplo-Vorschlag vor das Plenum, indem er ausser den 12 Mitgliedern des alten Comité's 12 neue Candidaten namhaft macht.

Es erscheinen demnach als vorgeschlagen:

Aichinger, d'Avigdor, Bäumer, Battig, Franz Berger, Gärtner, Hohenegger, Huber, Jeittles, von Löhr, Maader, Franz Neumann, von Podhagsky, Prokop, Rotter, Sauer, Jul. Schwarz, Taussig, E. Teirich, Tilp, Tinter, Steiner, Wilhelm, Klunzinger. Professor Wist's Name entfällt aus der Liste, da Professor Wist nach Graz übersiedelt ist.

Das Scrutinium der eingegangenen 187 Stimmzettel wird dem Bureau überlassen.

6. Hierauf folgt Neuwahl des aus 10 Mitgliedern bestehenden Redactions-Comité's. Ausser den 9 Mitgliedern des alten Comité's (nach Austritt Fölsch) werden 11 andere Candidaten nominirt.

Es erscheinen demnach als vorgeschlagen:

Bender, Doderer, Doppler, Erhartt, Flattich, v. Grimbürg, Gunesch, v. Hansen, Hellwag, Jenny, v. Lichtenfels, Leuschner, Merz, Morawitz, Ržiha, Porges, H. Schmidt, Stix, Baron M. M. von Weber, Dr. E. Winkler.

Das Scrutinium der eingegangenen 194 Stimmzettel wird dem Bureau übertragen.

7. Der Vorsitzende gibt die Tagesordnung der nächsten Special-Versammlung der Maschinen-Ingenieure und der nächsten Vereinsversammlung bekannt, wobei er betont, dass in der nächsten Geschäftsversammlung die Berathung über die neue Geschäftsordnung beginnen müsse.

8. Auf die Anfrage des Präsidenten, ob noch Jemand zu geschäftlichen Verhandlungen das Wort wünscht, interpellirt Ingenieur Strohmayr über den Stand der Arbeiten des Comité's, ernannt zur Aufstellung einheitlicher Benennungen und Bezeichnungen mathematisch-technischer Grössen.

Es antworten die Comité-Mitglieder Ingenieur Steiner und Professor Winkler, welche seinerzeit mit dem Antrage auf Durchführung der Arbeit im Comité in der Minorität geblieben waren, und das der Majorität angehörende Comité-Mitglied Professor v. Grimbürg, welcher eingehend motivirt, weshalb er den Schlussbericht des Comité's noch nicht der formellen Erledigung zugeführt habe, vor Allem, weil das Comité seine Thätigkeit eingestellt habe, in der sicheren Ueberzeugung, dass dieselbe zu praktischem Erfolge kaum führen könne.

Interpellant behält sich vor, gelegentlich der Vorlage dieses Schlussberichtes an das Plenum auf die Sache zurück zu kommen.

9. Hiemit sind die geschäftlichen Verhandlungen geschlossen, und gibt Ingenieur Joseph Porges eine Schilderung und theoretische Beleuchtung der Wetli'schen Schraubenbahn bei Wädenswil am Zürichsee.

Die eventuelle Discussion über diesen Gegenstand wird auf die Tagesordnung der nächsten Versammlung gesetzt, womit die heutige Sitzung 9¹/₄ Uhr geschlossen wird.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 10. Jänner bis 6. März 1875.

Beilage A.

Wegen seit länger als Jahresfrist unbekannten Aufenthaltes wurden aus dem Vereine als ausgetreten erklärt die Herren:

Appel Josef. — Arnyasy Napoleon. — Bacher Jacob. — Baumgartner A. — Bernd Emil, Ritter v. — Blüthgen Arthur.

— Boek Ludwig. — Brückner Otto. — Bukovicz J. v. Kiss-Alaczka. — Cervenka Johann. — Corti Alfons, Conte. — Dabkowski B. — Dobbs W. S. — Engelbrecht G. — Fiers Alexander. — Farvager Th. — Frey C. August. — Gall Julius von. — Gerber E. — Görz Joseph. — Haanen Edmund. — Häcquard Emil. — Hanauer Johann. — Hauenschild Hanns. — Hauser Eugen. — Holmes Georg. — Horvath v. Szent-György. — Ihfe Hermann. — Iszkowsky R. — Kautzner Franz. — Koller August. — Kolinek Paul. — Kosak Johann. — Kőszeghy Ladislaus von. — Krumpp Alexander. — Krugff J. R. de. — Kummerer Joseph. — Kutakowski Stanislaus. — Lamezan Carl, Freiherr von. — Lerch Carl. — Linzbauer Stephan, Ritter von. — Losé Franz. — Machalski M. — Mackl Franz. — Mauz Hermann. — Markovits Nicolaus sen. — Mayer Franz. — Menkes J. L. — Müller Otto. — Meissner Alois. — Neher Heinrich. — Pollaczek Samuel. — Pribil Johann. — Ramsberger Moriz. — Rickli Paul. — Rischer Anton. — Schmidt Eugen von. — Romano J. — Schrittwieser Julius. — Secham Carl. — Seeberger Hanns. — Steyrer Ernst. — Stiller Theodor. — Suchanek Anton. — Trauner H. — Unterberger Carl. — Webern Fritz. — Wouka Josef. — Zülzer Eugen.

Beilage B.

Aus dem Vereine sind ausgeschieden die Herren:

Fischer Jacob. — Haswell A. E. — Kohlfürst Ludwig. — Leyenthal H. — Lindner Adalbert. — Margulies Benedict. — Morawetz Johann. — Schröder August. — Trager Max. — Wanzitzky Franz. — Wilt Franz.

Beilage C.

Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Appelt Christian, Ingenieur der a. p. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Wien. — Baillou Hugo, Baron von, Ingenieur-Eleve der priv. galiz. Carl Ludwigs-Bahn, Wien. — Baumbach F. A., Ingenieur des Ph. Wagner'schen Eisen- und Emailir-Werkes, Meidling. — Barták Joseph, Ingenieur, Wien. — Borkowski Carl, Architekt, Director des Wiener Cottage-Vereines, Währing. — Brandt Alfred, Sections-Ingenieur der General-Bauunternehmung der k. ung. Nordost-Bahn, Währing. — Braikowich Friedrich, Ingenieur der österr. Nordwestbahn, Wien. — Demuth Carl, Ingenieur und Bauunternehmer, Wien. — Dunz Joh., Ingenieur und Eisenbahn-Bauunternehmer, Wien. — Dora Magnus, Ingenieur des R. Ph. Wagner'schen Eisen- und Emailir-Werkes, Meidling. — Eisler Max, Ingenieur, Wien. — Forstner Franz, Edler von, Verwaltungsrath der Laaerberger und Rothneusiedler Ziegelfabriks-Aktiengesellschaft, Wien. — Frank Hugo, Ingenieur der priv. süd-norddeutschen Verbindungsbahn, Wien. — Gläser Ottokar, Ingenieur, Wien. — Graber Armin, Sections-Ingenieur der General-Bauunternehmung der k. ung. Nordwestbahn, Wien. — Göb Johann, Ingenieur des R. Ph. Wagner'schen Eisen- und Emailir-Werkes, Meidling. — Grünwald Franz, Ober-Ingenieur der österr. Nordwestbahn, Wien. — Haberzettl Carl, Baumeister, Eger, Böhmen. — Hanusch Stanislaus, Architekt, Wien. — Hess von Hesselthal Ludwig, Berg-Ingenieur der steirischen Eisen-Industrie-Gesellschaft, Fohnsdorf. — Lange Paul, Architekt, Wien. — Löbl Max, Ingenieur der Bau-Abtheilung der k. k. General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen, St. Pölten. — Mautner von Markhof Ludwig, Dr. der Chemie und Fabriksbesitzer, Wien. — Michelko Emil, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Wien. — Müller Fritz, Ingenieur, Verwaltungsrath der österr. Eisenbahnbau-Gesellschaft, Wien. — Neumayer Rudolf, Architekt, Wien. — Petrlik Christian, Ingenieur der k. k. General-Inspection österr. Eisenbahnen, St. Pölten. — Polonćeau Ernst, Betriebs-Subdirector und Chef für Werkstätten und Zugförderungsdienst der österr. Staatseisenbahn-Gesellschaft Wien. — Schirmer Hermann, Vertreter der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft. — Schal Eugen, Architekt, Fünfhaus. — Spängler Ludwig, Ober-Ingenieur der priv. Kaiserin Elisabeth-Bahn, Wien. — Stöckel Louis, Civil-Ingenieur, Wien. — Teltscher Franz, Ingenieur, Wien. — Tomasek Franz, Ingenieur, Wien. — Tschusi-Schmiedhofen Carl, Ritter von, Ingenieur-Assistent der galiz. Carl Ludwigs-Bahn, Wien. — Ullmann Wilhelm, Ingenieur der Unionbank, Wien. — Urban Joseph, Ingenieur und Gemeinderath, Graz. — Wanzitzky Adolph, Architekt, Wien. — Wrba J., Ingenieur des R. Ph. Wagner'schen Eisen- und Emailir-Werkes, Meidling.

Ferner wurden aufgenommen die Herren:

Blažowski Leopold, Ritter von, Inspector und Betriebsleiter der I. ung.-galiz. Eisenbahn, Przemyśl. — Gugenberg Joseph von, Ingenieur-Assistent der Südbahn-Gesellschaft, Kufstein. — Helmessen Anton, Architekt, Wien. — Helmessen Victor, Ingenieur, Wien. — Kellner Joseph, k. k. Marine-Ingenieur, Wien. — Konrad Franz, Architekt, Oberdöbling. — Schmidt August, Civil-Ingenieur, Wien. — Wildburger Carl, Werkstättenleiter der Kaiser Franz Josephs-Bahn, Wien. — Walter Leonhard von, Zugförderungs-Chef der I. ung.-galiz. Eisenbahn, Przemyśl.

Beilage D.

Zuwachs der Bibliothek.

Ausser den zahlreichen regelmässig einlaufenden periodischen Druckschriften sind der Vereinsbibliothek folgende Werke von den Herren Autoren als Geschenk gewidmet worden:

K. k. Ackerbau-Ministerium, der Bergwerksbetrieb Oesterreichs im Jahre 1873. II. berichtigter Theil. Wien 1874. gr. 8°. Verlag von C. Gerold. — Dr. Winkler E., Vorträge über Eisenbahnbau, 11. Heft. — Signalwesen von Dr. E. Schmidt, Lieferung 3 u. 4. Verlag von Dominicus in Prag. — Freiherr von Sommaruga, Besteuerung der österreichischen Eisenbahnen, med. 8°. Wien, Verlag von Lehmann und Wentzel. — Nepomucky Johann, Mittheilungen über Holzimprägnirung auf der Kais. Ferdinands-Nordbahn. 6 Exemplare med. 8°. Wien 1874. Verlag von C. Fromme. — Hellwag W. Process Offenheim, Vernehmung des Sachverständigen im Eisenbahn-Baufache. Nach den ämtlichen stenographischen Protokollen. Wien 1875. 8°. Verlag von Lehmann und Wentzel. — Mahler Julius, Moderne Sprengtechnik mit ihren wesentlichen Hilfsmitteln etc. Wien, Februar 1875. 6. vermehrte Auflage. 10 Exemplare. 8°. — Ministerium für Communication in Frankreich spendet: Ports maritimes de la France. Tome Premier. Paris 1874. 1. Bourd. gr. 8° nebst Atlas. — Das Eisenbahnwesen in Oesterreich, von §§§§ Prag 1875. 1. Heft 8°. — Belohaubek über Brauereianlagen. 1. Heft. 8°. Verlag von Rziwnac in Prag. — Die Vereinsmitglieder Herren H. Böhm und H. Ritter von Schwind spenden 25 Exemplare ihrer Denkschriften über die Bozen-Meraner Vicinalbahn und die Etachregulirung von der Passer bis zur Eisak-Mündung mit Uebersichtskarte. — Herr Professor Baumeister in Carlsruhe spendet 7 Stück seiner Denkschriften über Reinigung und Entwässerung der Städte mit besonderer Berücksichtigung auf Carlsruhe. (Zu Zwecken des Canalisations-Comité's.) — Vereinsmitglied Herr Ingenieur A. Novelty in Fiume spendet 1 Exemplar des von ihm verfassten officiellen Weltausstellungs-Berichtes über Kessel-Armaturen.

Zur Recension wurden eingesendet:

Gottgetreu Rudolph, Physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien. Ein Handbuch für den Unterricht und das Selbststudium, 2. Band. Berlin 1875. gr. 8°, durch die Verlagsbuchhandlung J. Springer in Berlin.

Beilage E.

Bausteinsammlungs-Zuwachs.

K. k. General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen spendet durch Herrn Hofrath Ritter von Pischhof 91 Stück Bausteinmuster aus Dalmatien und den Küstenländern. — Vereinsmitglied Herr P. Huter, Architekt und Baumeister in Innsbruck, spendet dem Vereine 6 Stück Trientiner Marmor-Bausteinmuster aus seinen Brüchen. — Herr Streschnack Robert, akademischer Bildhauer und Stadt-Steinmetzmeister, spendet 1 Stück Marmor-Steinmuster für Stiegen etc. aus den Brüchen bei Kochholz an der Westbahn.

Protokoll

der Geschäftsversammlung am 13. März 1875.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher Oberbaurath Friedrich Schmidt.
Schriftführer: Vereins-Secretär E. R. Leonhardt.
Anwesend: 231 Mitglieder.

Beginn 7 Uhr.

1. Das Protokoll der Geschäftsversammlung vom 6. März l. J. wird verlesen, genehmigend zur Kenntniss genommen und gefertigt (von Seite des Plenums durch Bender und Maader).

2. Der Vorsitzende macht die in Beilage A enthaltenen Mittheilungen, auf Grund deren die Berufung des Stadtbaumeisters Hoppe in das Bauordnungs-Revisions-Comité agnoscirt und der Genannte per Acclamation zum Delegirten für die beim Landesausschusse stattfindenden diesbezüglichen Beratungen gewählt wird.

3. Verwaltungsrath Pfaff referirt im Namen des Verwaltungsrathes über den Entwurf der neuen Geschäftsordnung, welcher laut Vereinsbeschlusses vom 6. Jänner 1874 nicht gedruckt vertheilt wurde, sondern in mehreren Abschriften seit dem 17. Jänner l. J. zur Einsichtnahme in der Vereinskassenzelle aufgelegt ist. Nachdem der Referent die zur Abänderung beantragten Theile der Geschäftsordnung (mit Ausnahme der Artikel, welche vom Cassaverwalter und vom Vereins-Secretär handeln, deren Feststellung und Redaction dem Verwaltungsrathe überlassen wird) verlesen hat und zur General-Debatte Niemand das Wort begehrt, so wird sofort in die Special-Debatte eingetreten, in welcher der Vorsitzende nach eingeholter Zustimmung des Plenums jeden verlesenen Paragraph als angenommen erklärt, zu welchem keine Bemerkungen gemacht oder Amendements oder Gegenanträge gestellt werden.

In dieser Weise wird in der Special-Debatte, welche den ganzen Abend ausfüllt, der gesammte Entwurf paragraphweise angenommen mit Ausnahme

1. des §. 9, welcher, nachdem ein Antrag Honvery auf vollkommene Freigabe des Gastzutritts ohne Karten und ohne weitere Formalitäten abgelehnt worden ist, nach einem von Maader gestellten Änderungsantrag folgende Fassung erhält:

§. 9.

„Jedes Mitglied hat das Recht, während der festgesetzten Stunden (G. O. §§. 7 und 62) die Vereins-Localitäten zu besuchen, die Sammlungen des Vereines zu benützen und Gäste einzuführen, welche auch den Vereinsversammlungen beiwohnen dürfen; doch sind für einzuführende Gäste früher Karten im Secretariat zu entnehmen. Bei Generalversammlungen werden Gastkarten nicht ausgegeben. Damen haben zu den regelmässigen Vereinsversammlungen keinen Zutritt.“

2. des §. 2, zu welchem Ingenieur Steiner ad Alinea 3 den Zusatzantrag stellt:

„Jeder genügend unterstützte Antrag ist in der Regel dem Verwaltungsrathe zur Vorbehandlung zu überweisen.“

„Wird jedoch der Antrag als dringlich bezeichnet, und die Dringlichkeit von der Majorität von Versammlung anerkannt, so ist sofort in die Behandlung des Antrages einzutreten.“

3. des §. 29, bei welchem das zweite Alinea des Entwurfes, welches die Ernennung der fachwissenschaftlichen Comité's ausschliesslich dem Verwaltungsrathe überträgt, auf Antrag Bode abgelehnt und dafür das zweite Alinea des §. 28 der früheren Geschäftsordnung in der alten Fassung beibehalten wird, wonach die Mitglieder aller Comité's in der Regel vom Plenum aus den vom Verwaltungsrathe und dem Plenum in Vorschlag gebrachten Vereinsmitgliedern gewählt werden.

Ein zu dem Artikel „Mandatare“ vom Ingenieur Machnik gestellter Antrag, betreffend die Einhebung der Jahresbeiträge durch die Mandatare, wird nach den vom Referenten gegebenen Aufklärungen, dass der berührte Modus de facto bereits seit Jahrzehnten im Vereine gehandhabt wird, nahezu einstimmig abgelehnt.

Ebenso der Antrag Bode-Steiner auf Vertagung der Beschlussfassung über die Geschäftsordnung, nachdem ausser dem Referenten die Mitglieder Prokop, Biziste und Maader dagegen gesprochen haben.

4. Die wissenschaftlichen Vorträge müssen wegen vorgerückter Zeit auf die Tagesordnung der nächsten Sitzung verschoben werden, und schliesst der Vorsitzende die Versammlung 9¼ Uhr.

F. Grünebaum m/p.

F. Schmidt m/p.

Brückner m/p.

Der Schriftführer

E. R. Leonhardt m/p.

Der durch Ihre Neuwahlen wieder statutengemäss ergänzte Verwaltungsrath hat sich bereits constituirt und seine Wirksamkeit begonnen.

Die von Ihnen vor 8 Tagen vollzogene Neuwahl des Redactions-Comité's hat das letztere aus folgenden Herren zusammengesetzt (in alphabetischer Reihenfolge):

Doderer, v. Grimburg, v. Hansen, Hellwag, Jenny,

Morawitz, Ržiha, H. Schmidt, Baron M. M. v. Weber, Dr. Winkler.

Annahme-Erklärungen liegen bis jetzt noch nicht von allen Herren vor; das Comité konnte sich demgemäss noch nicht constituiren.

Ich habe vor Allem den Herren die Mittheilung zu machen, dass sich das von Ihnen vor längerer Zeit gewählte Comité für Revision der Wiener Bauordnung constituirt hat und fast jeden zweiten Tag eine Sitzung hält, nachdem der vom Stadtbauamt ausgearbeitete Entwurf nunmehr vorliegt, gleichzeitig aber auch die diesbezüglichen Verhandlungen im Landtage nahe bevorstehen.

Als Delegirte zur Verhandlung desselben Gegenstandes beim n. ö. Landesausschusse hatten Sie früher den Obmann des ersten Meter-Comité's, Herrn Pfaff, den Obmann des zweiten Meter-Comité's mich selbst, und den Referenten der beiden vereinigten Comité's, Herrn Hauptmann Gruber, designirt.

Das Comité, welches sich inzwischen durch die Herren k. k. Sectionsrath Winterhalder und Stadtbaumeister Hoppe verstärkt hat, hat das Gesuch des Herrn Pfaff, ihn seines Mandates als Delegirten zu entbinden, da der Genannte zu einer Zeit gewählt wurde, als man noch nicht wusste, dass es sich lediglich um Revision der Wiener Bauordnung handeln würde, angenommen, und schlägt ihnen vor, an Herrn Pfaff's Stelle den Herrn Stadtbaumeister Hoppe zu diesen Verhandlungen zu delegiren.

Wenn die geehrte Versammlung mit diesem Personenwechsel einverstanden ist, könnte ich den Landesausschuss umgehend von diesem Beschluss in Kenntniss setzen. (Zustimmung.)

Das Scrutinium der von Ihnen in der letzten Geschäftsversammlung vorgenommenen Neuwahl des Vortrags-Comité's hat folgende 12 Herren als gewählt erscheinen lassen:

Aichinger, d'Avigdor, Battig, Franz Berger, Gärtner, Hohenegger, v. Löhr, Maader, Rotter, Prokop, Steiner und Tinter.

Das Comité hat sich bereits constituirt und Herrn Prof. Dr. Tinter zum Obmann, Herrn v. Aichinger zum Obmann-Stellvertreter, Herrn v. Löhr zum Schriftführer gewählt.

Nachdem die Berichterstattung mehrerer sehr wichtiger Comité's bevorsteht, wir aber kaum noch sieben Vereinsabende haben werden, da Samstag den 27. l. M. als am Charsamstage keine Sitzung stattfindet, werden wir wahrscheinlich in die Lage kommen, Mittwoch vor Ostern, also am 24. März Abends, eine Vereinsversammlung zu halten.

Die Herren Maschinen-Ingenieure müssen dann schon diesen Abend dem allgemeinen Wohle zum Opfer bringen.

Seitens des Herrn Staatsbahn-Beamten Walleg ist im kleinen Ecksale ein neues, sehr praktisches Schraffir-Instrument zur Ausstellung gebracht worden, und ist der Erfinder heute anwesend, um etwa gewünschte Aufklärungen zu geben.

Desgleichen gelangt im Ecksale ein neuer Control-Apparat für Bemessung der Fahrgeschwindigkeit und der Fahrtdauer bei Eisenbahnzügen zur Ausstellung, zu dessen Erklärung Herr A. Scholz, der Erfinder, heute anwesend ist.

Protokoll

G.-Z. 1026—75.

der Geschäftsversammlung am 20. März 1875.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher Oberbaurath Friedrich Schmidt.
Schriftführer: Vereins-Secretär E. R. Leonhardt.

Anwesend: 216 Mitglieder.

1. Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung um 7 Uhr, indem er sie unter Hinweis auf die Anwesenheit der beschlussfähigen Anzahl Mitglieder als Geschäftsversammlung constituirt.

2. Folgt Verlesung des Protokolls der Geschäftsversammlung vom 13. l. M., welches genehmigend zur Kenntniss genommen und unterfertigt wird. (Von Seite des Plenums durch Grünebaum und Brückner.)

3. Der Vorsitzende macht dann die in Beilage A enthaltenen Mittheilungen und lässt den Secretär (Beilage B) die Zuschrift, Z. 908—75, des Vereines der Montan- und Eisen-Industriellen in Oesterreich verlesen; der vom Verwaltungsrath gestellte Antrag: drei Delegirte im Sinne der Zuschrift zu den diesbezüglichen Conferenzen zu entsenden, wird einstimmig angenommen.

Zur Personalfrage übergehend, schlägt der Vorsitzende im Namen des Verwaltungsrathes zu Delegirten vor:

Herrn Eisenbahn-Director August Köstlin, Herrn Ingenieur Ernest Pontzen und Herrn Carl Baron von Schwarz.

Es werden keine weiteren Candidaten aus dem Plenum nominirt; dagegen stellt Ingenieur Ritter von Südenhorst den Antrag: die Wahl per acclamationem zu vollziehen; dieser Antrag wird principiell angenommen und hierauf einstimmig die drei Genannten zu Delegirten des Vereines in dieser Angelegenheit gewählt.

4. Hiermit ist der geschäftliche Theil der Tagesordnung erschöpft, und da Niemand mehr zu geschäftlichen Verhandlungen das Wort wünscht, schliesst

5. der Vorsitzende den geschäftlichen Theil der Verhandlung und ertheilt das Wort an Ingenieur Lippert, welcher an der Hand vertheilter Skizzen sein System der Beheizung und Ventilation von Zinshäusern bespricht. Es schliesst sich hieran keine Debatte, worauf

6. Major Artmann die Tribune besteigt und eine national-ökonomische Studie über Eisenbahn-Politik und Moral zum Vortrag bringt.

Eine allfällige Discussion über dieses Thema, worüber der Vortragende weitere Mittheilungen in Aussicht stellt, sowie über das Wetli'sche Schraubenbahn-System muss wegen vorgerückter Stunde vertagt werden.

Mit Bekanntgabe der Tagesordnungen der nächsten Vereinsversammlungen schliesst der Vorsitzende die Versammlung 9 $\frac{1}{4}$ Uhr.

Beilage A.

Der von Ihnen zu den im hohen Ministerium des Innern stattfindenden Verhandlungen zu Ausarbeitung eines neuen Regulativs für die Ausführung von Gasrohr-Leitungen und Beleuchtungsanlagen seinerzeit entsendete Delegirte Matscheko hat nunmehr sein Schlussreferat dahin erstattet, dass der von unserem Vereine vorgelegte Entwurf mit einigen kleinen Abänderungen zur Annahme gelangt sei. (Bravo!) Ich glaube in Ihrem Auftrage zu handeln, wenn ich Herrn Matscheko für die wirksame Vertretung unserer Anschauungen unseren verbindlichsten Dank zum Ausdrucke brachte.

Seitens des Architekten- und Ingenieur-Vereines in Böhmen ist uns die Einladung zugegangen, die von demselben am 4., 5. und 6. April l. J. im Prager Altstädter Rathhause zu veranstaltende Ausstellung von Plänen, Modellen, Baumaterialien, Maschinen-Bestandtheilen und sonstigen in das Ingenieurwesen einschlagenden Gegenständen zu beschicken.

Ich bringe diese freundliche Einladung zu Ihrer Kenntniss in der angenehmen Erwartung, dass sich unser Verein recht zahlreich bei dieser Ausstellung betheiligen werde.

G.-Z. 908—75.

Beilage B.

Löblicher österreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein Wien.

Die in dem österreichischen Eisenbahnwesen hervortretende Krise, welche nicht nur einen Theil der bestehenden Bahnen gefährdet, sondern auch die weitere Entwicklung unseres Bahnnetzes unmöglich zu machen droht, nimmt täglich grössere Dimensionen an, ohne dass von Seite der zunächst berufenen Factoren dem wachsenden Verfall Einhalt geboten würde.

Die Rückwirkungen dieser Thatsache sind sowohl in ihrer volkswirtschaftlichen als finanziellen Bedeutung ebenso tiefgreifend als bedauerlich.

Das ausländische Capital, ohne welches das österreichische Eisenbahnnetz niemals in so kurzer Zeit entstanden wäre, droht sich uns in einem Augenblicke zu entziehen, wo wir dasselbe am meisten benöthigen, während gleichzeitig jene Staaten, die mit uns auf den westlichen Capitalmärkten als Anlehnehmer zu concurriren pflegten, Alles aufbieten, um den befruchtenden Strom der Ersparnisse unserer westlichen Nachbarn zu sich herüber zu lenken. Gewiss ist es kein Zufall, dass in demselben Augenblicke, wo Oesterreich eine so betrübende Schädigung seines Eisenbahn-Credits zugelassen hat, laut Bericht der öffentlichen Blätter, Russland mit einem Eisenbahn-Programm hervortritt, welches nicht weniger als 6000 Werst, das ist 6400 Kilometer zur Erbauung und Finanzierung in Aussicht nimmt.

Diese schmerzlichen Verhältnisse, die für jeden unbefangenen

Blick offen darliegen, haben in dem ergebenst gefertigten Verein der Montan- und Eisen-Industriellen in Oesterreich den Wunsch wachgerufen, sich mit Vereinen, die gleichfalls zur Wahrung der volkswirtschaftlichen Interessen berufen sind, in Verbindung zu setzen, um mit ihnen die Mittel und Wege zu berathen, wie weiteren drohenden Calamitäten Einhalt zu thun sei.

Wofern also der geehrte Verein nicht etwa eine von den obigen Gesichtspuncten divergirende Ansicht hegen sollte, erlauben wir uns, Ihnen zu proponiren, dass Sie drei Delegirte ernennen möchten, um mit Vertretern des niederösterreichischen Gewerbevereines, des kaufmännischen Reform-Vereines, sowie des unterzeichneten Vereines jene für Oesterreich so wichtige Frage in Berathung zu nehmen.

Wien, 7. März 1875.

Hochachtungsvoll

der Verein der Montan- und Eisen-Industriellen in Oesterreich.

Der Vice-Präsident:

Freih. von Mayrau m/p.

Der Vereins-Secretär:

Victor Wolff m/p.

Notiz.

Ehrenpreise

für beste Artikel der Vereins-Zeitschrift betreffend.

Aus der im vorigen Jahre von unserem geschätzten Verwaltungsraths-Mitgliede Herrn Ingenieur J. Deutsch mit einem namhaften Betrage eröffneten und von mehreren anderen Gönnern unseres Vereines erweiterten Widmung für Prämiirung bester Artikel unserer Vereins-Zeitschrift, Jahrgänge 1873 und 1874, sah sich der Verwaltungsrath, über Vorschlag des Redactions-Comité's, in der angenehmen Lage, bei Gelegenheit der 11. ordentlichen General-Versammlung am 27. Februar l. J. vier Ehrenpreise zu je zwanzig Ducaten in Gold zur Verleihung zu bringen, und zwar an folgende Herren Autoren (Namen in alphabetischer Ordnung):

1. Architekt Ferdinand Fellner:

„Ueber den Bau des Wiener Stadttheaters.“
(Jahrgang 1874, Heft III.)

2. Maschinen-Ingenieur Josef Illek:

„Ein Beitrag zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit einfach wirkender Wasserhaltungsmaschinen und über die Berechnung der Woolf'schen Wasserhaltungsmaschine nach Sims und Kley's System.“ (Jahrgang 1873, Heft XVI.)

3. k. k. Ober-Ingenieur Franz Rziha:

„Maschinelle Förderung aus dem Voreinschnitte des Zizka-Berg-Tunnels bei Prag.“
(Jahrgang 1874, Heft I.)

4. k. k. Hofrath Gustav Wex:

„Ueber die Wasserabnahme in Quellen, Flüssen und Strömen.“ (Jahrgang 1873, Hefte II, IV, VI und VII.)

Der Verwaltungsrath fühlt sich verpflichtet, bei dieser Gelegenheit zur Kenntniss des Vereines zu bringen, dass das Redactions-Comité bei seinem Eintritte in die Jury-Arbeiten allfällige Artikel seiner eigenen Mitglieder, einschliesslich des Redacteurs, „ausser Preisbewerbung“ erklärte.

Zum Schlusse sei den Herren Stiftern der verbindlichste Dank des Vereines hiermit zum Ausdruck gebracht.

Wien, am 5. März 1875.

Der Vereins-Vorsteher:

Fr. Schmidt.

Fig. 1.
Definitive Compressions-Anlage.
(Airolo)

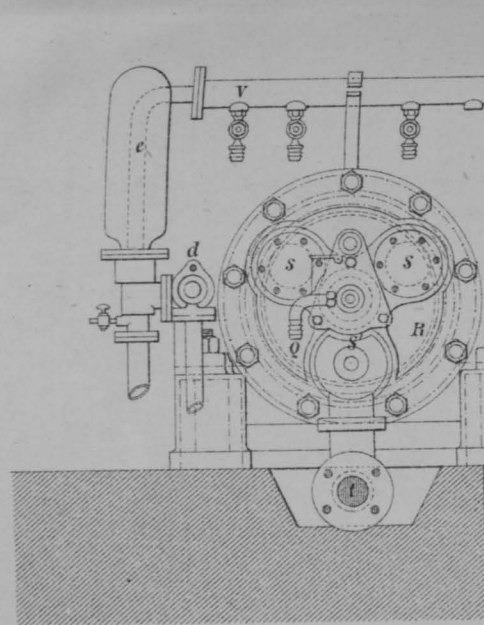
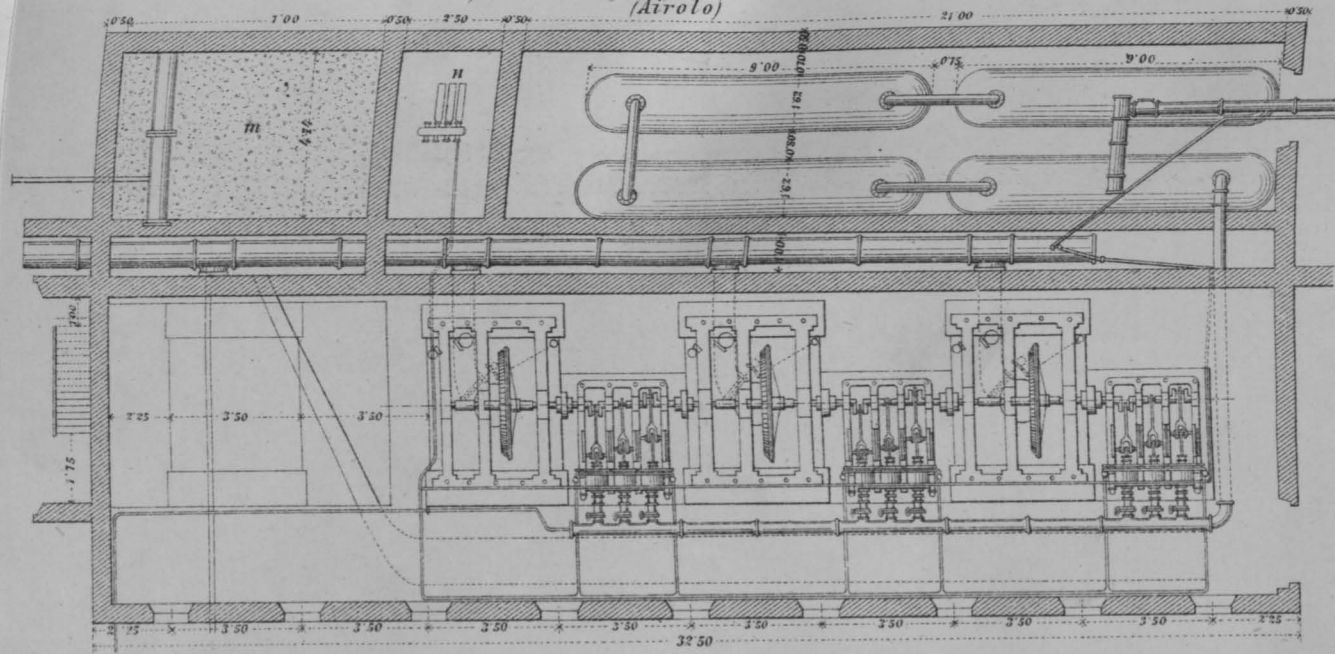


Fig. 4.

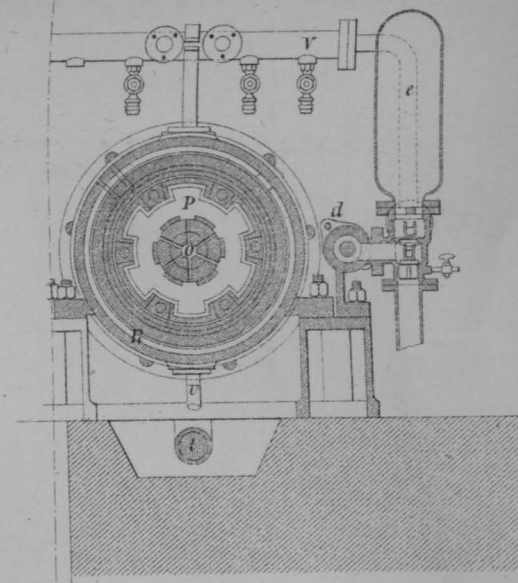


Fig. 2.
Compressor.
(Airolo)

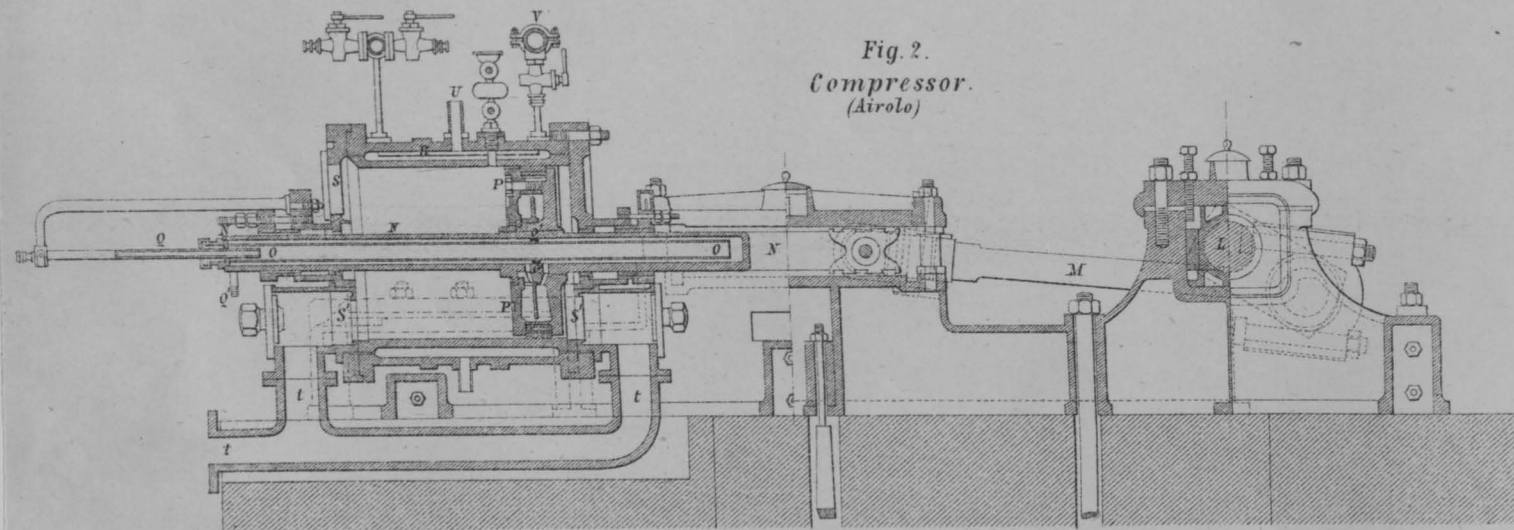


Fig. 5.
Tangentialrad.

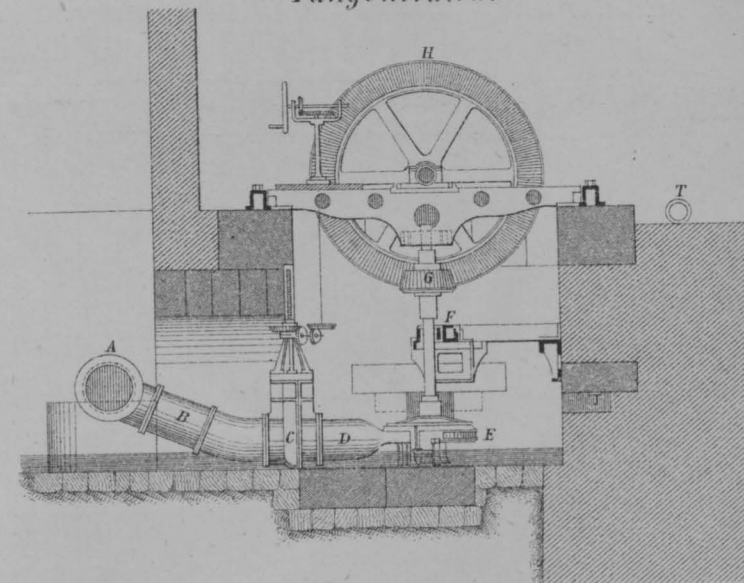
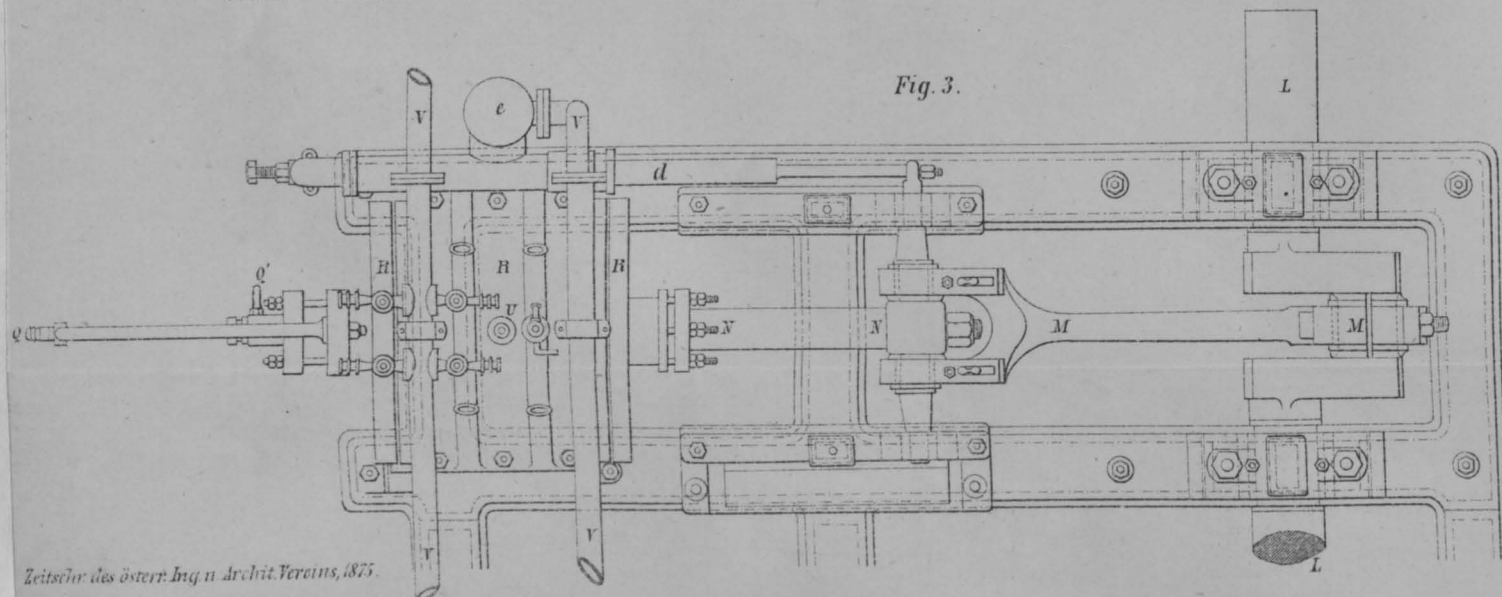
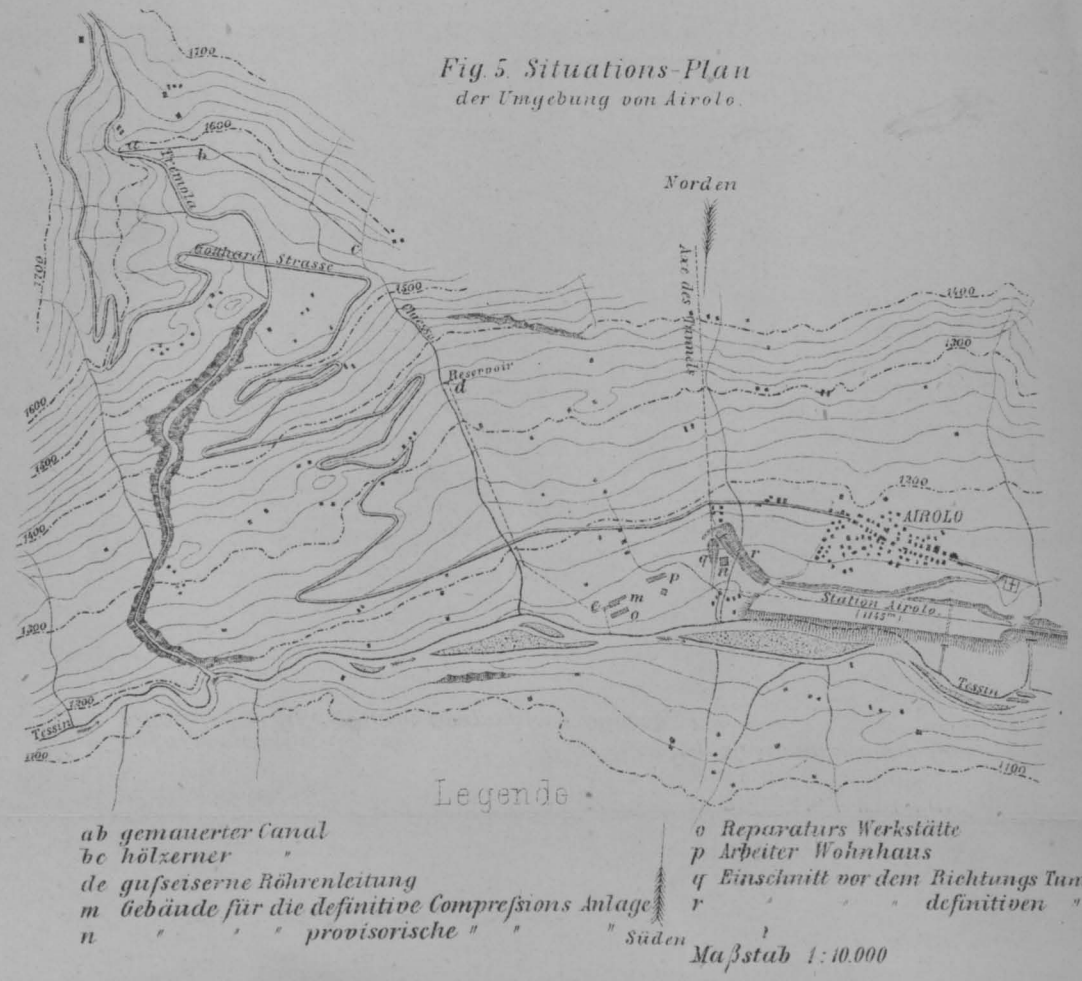
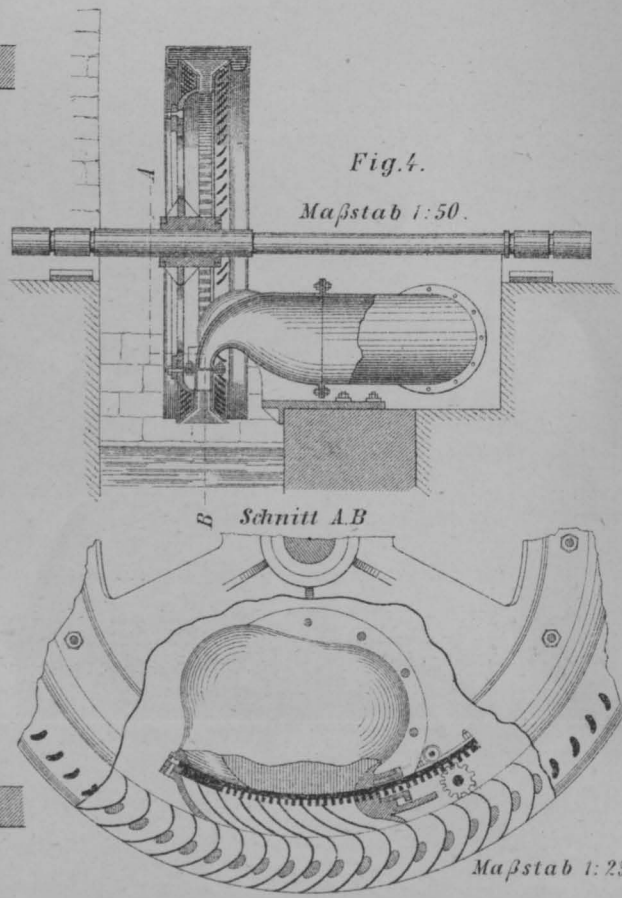
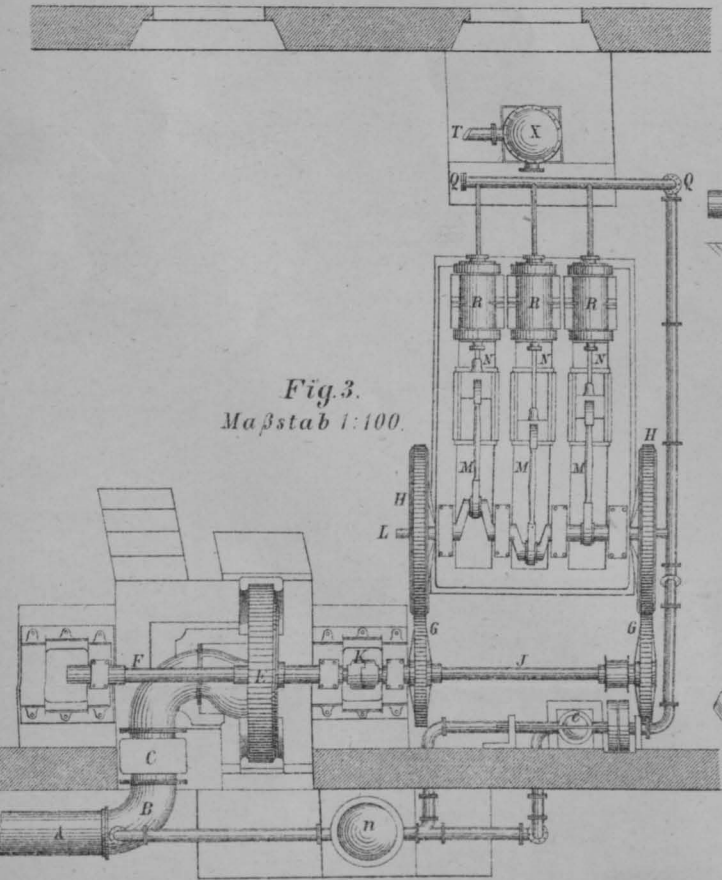
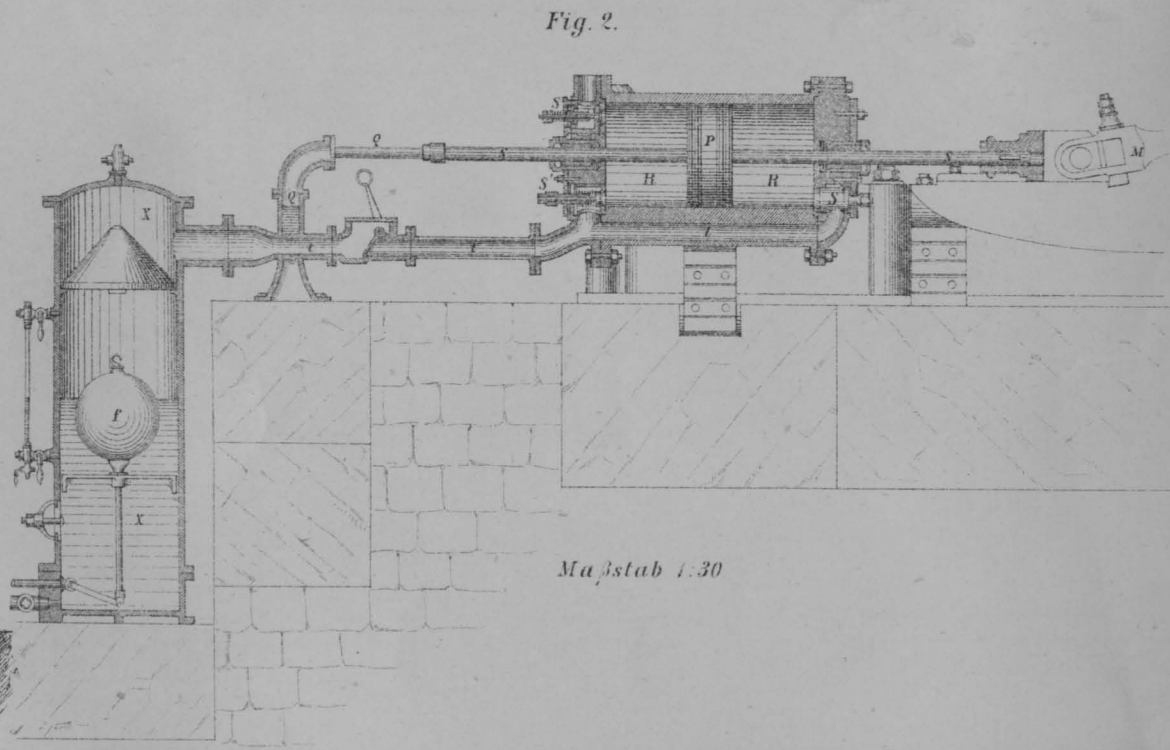
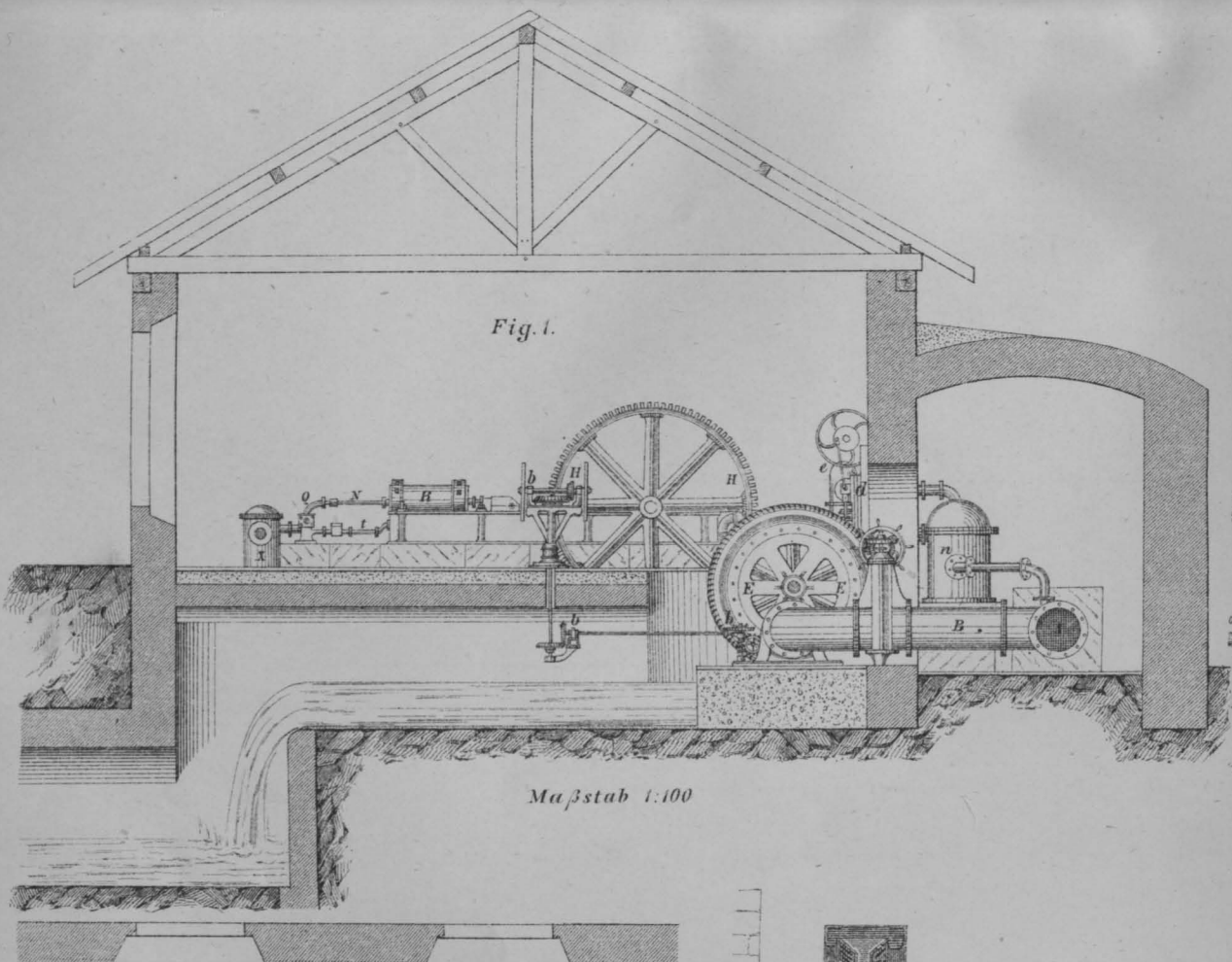


Fig. 3.

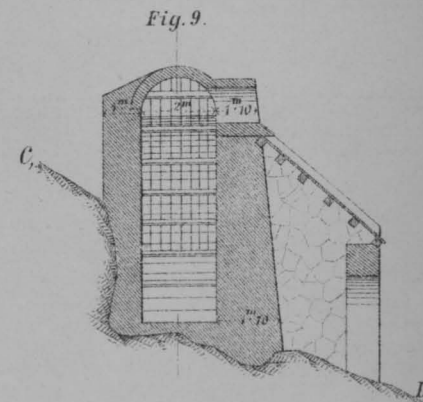
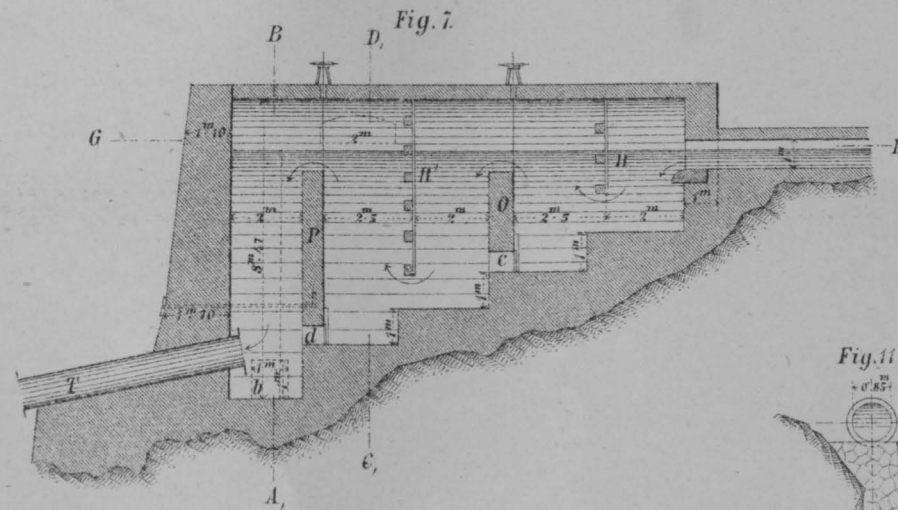
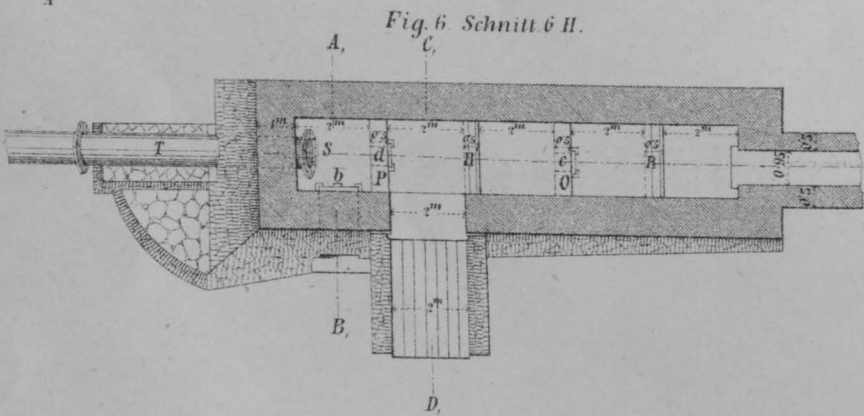
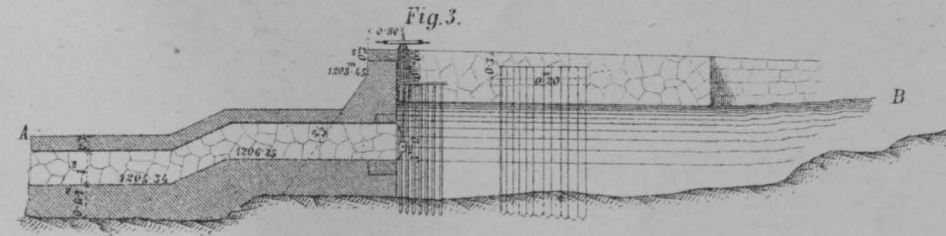
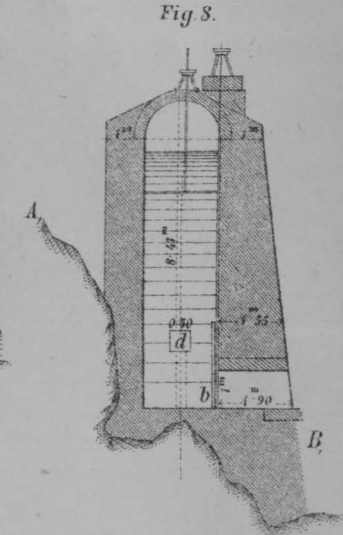
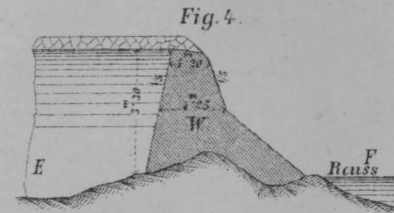
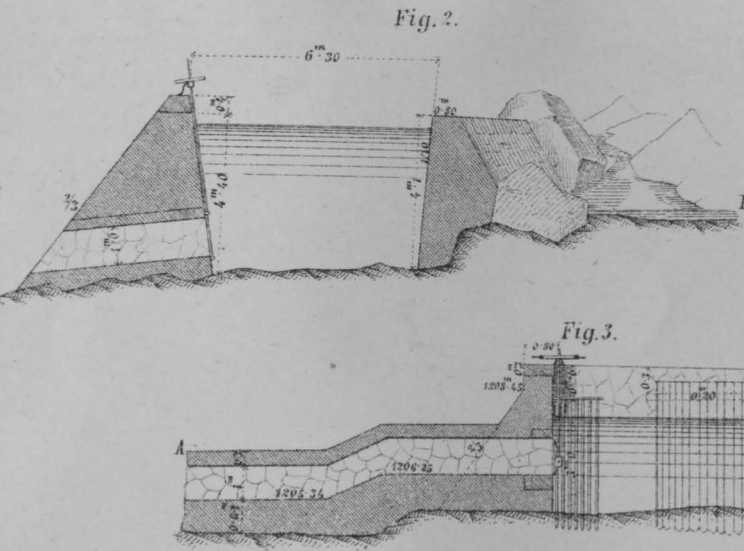
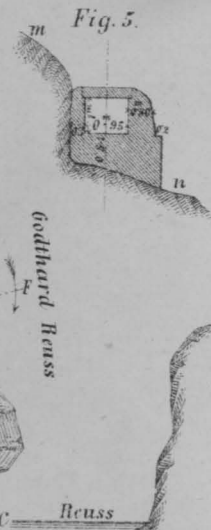
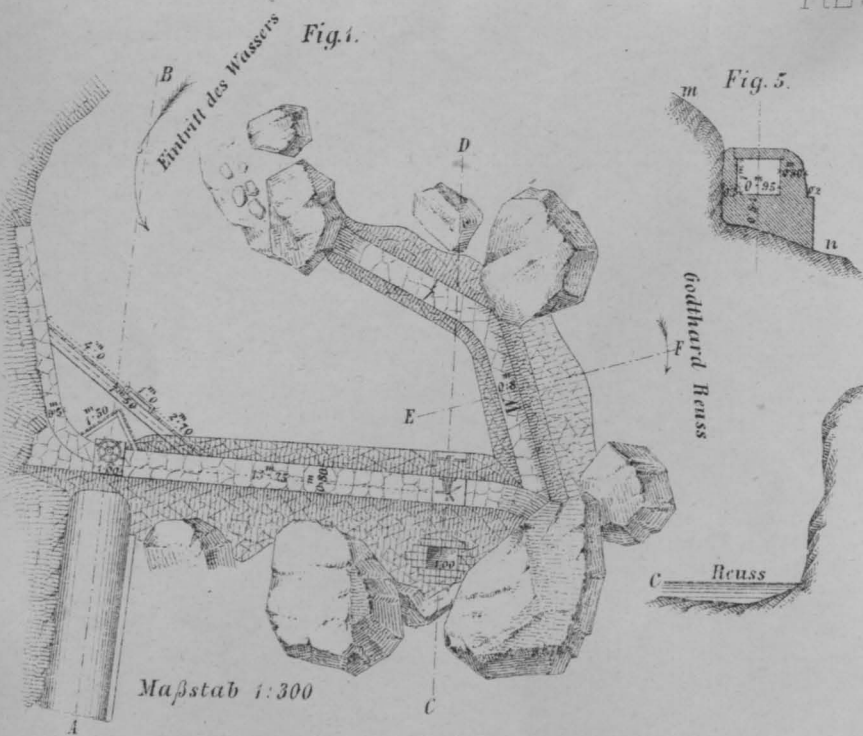


Maßstäbe { für die Fig. 1, 1:200.
für die Fig. 2, 3, 4, 1:20.
für die Fig. 5, 1:100.

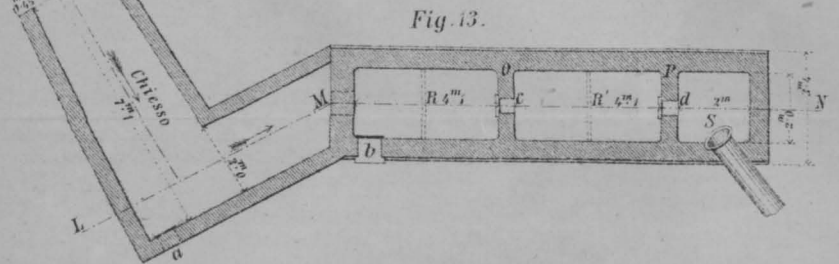
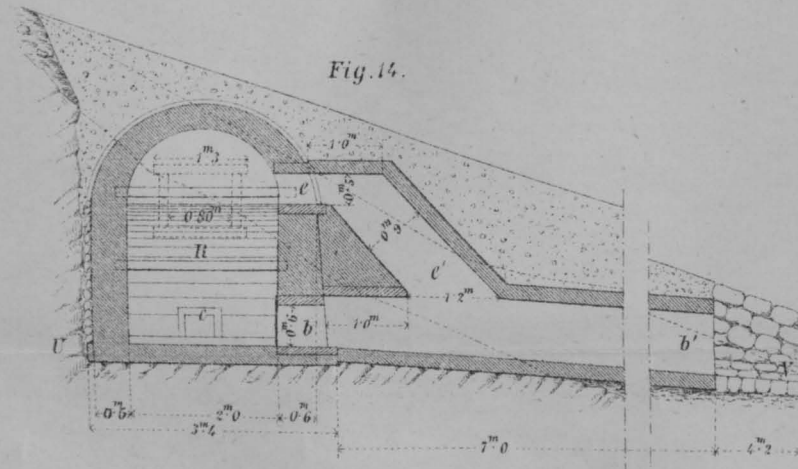
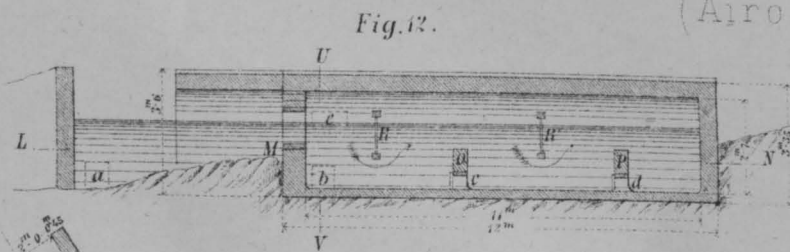


- Legende
- | | |
|--|---------------------------------------|
| ab gemauerter Canal | o Reparatur Werkstätte |
| bc hölzerner " | p Arbeiter Wohnhaus |
| de gusseiserne Röhrenleitung | q Einschnitt vor dem Richtungs-Tunnel |
| m Gebäude für die definitive Compressions-Anlage | r " " definitiven " |
| n " " " provisorische " " " | Süden |
- Maßstab 1:10.000

RESERVOIR UND WASSERLEITUNG. (Göschenen.)



(Airolo)



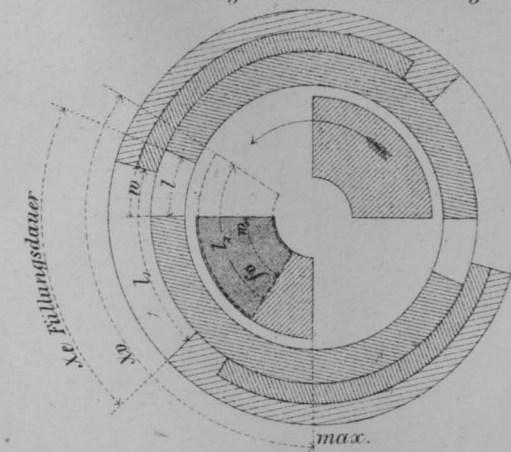
Maßstäbe:
für die Fig. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 1:200
für Fig. 14. 1:100

LUSCHKA S. ROTATIONS SCHIEBER-STEUERUNG. mit variabler Expansion.

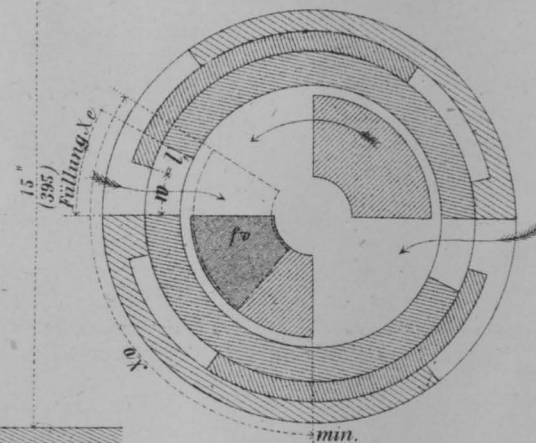
Aufrißquerschnitt.

Grundrißquerschnitt.

Stellung d. Schieber bei $\frac{3}{4}$ Füllg.



Stellung am todtten Punct.



Stellung bei $\frac{1}{2}$ Füllg.

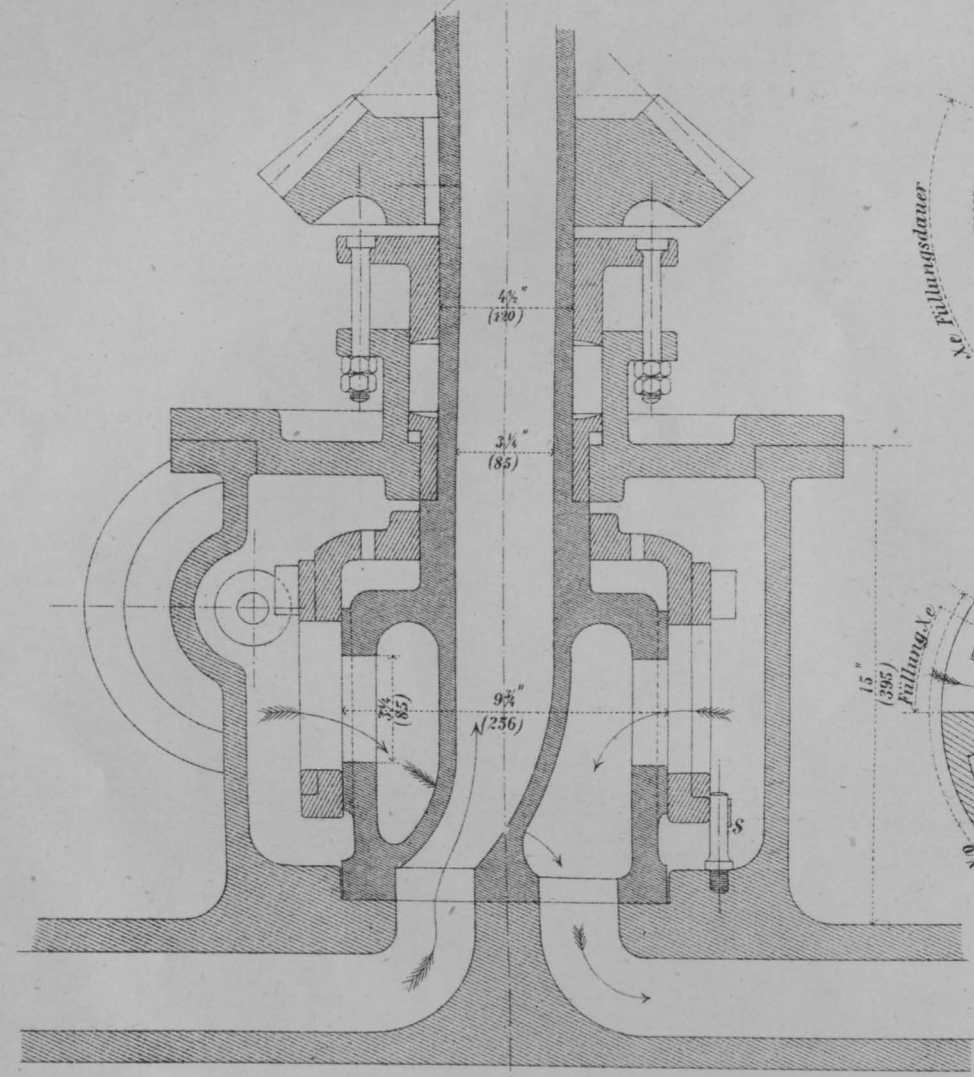
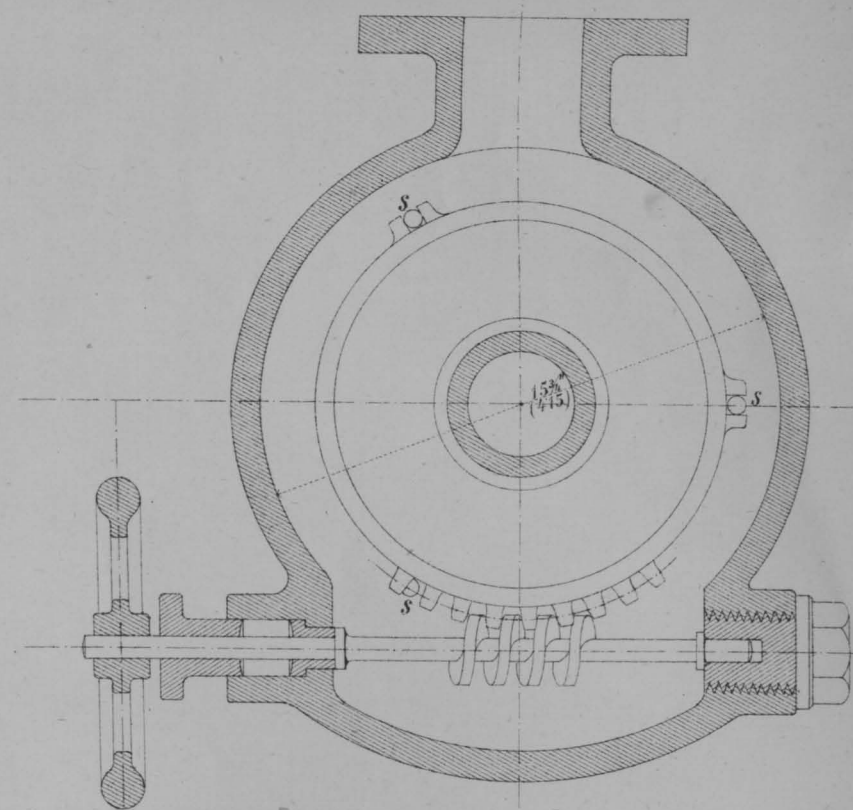


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 4.

